Gift of
Albert Mueller
Duquesne University

Nieuwentijt, Bernard
x
BL180
N514x
Special Collection

L'EXISTENCE DE DIEU,

DÉMONTRÉE

PAR LES MERVEILLES DE LA NATURE.

EXPLICATION
DE LA
PLANCHE DU TITRE.

SUR un solide Autel brille l'*Experience*,
Qui seule doit fixer l'humaine Connoissance.
Sa main d'un *Philosophe* arrache le bandeau;
L'Erreur fuit; à ses yeux s'offre un Monde nouveau.
De tous ces *Instrumens* la savante structure
Avec plus de succès dévoile la Nature,
Que la sombre Raison, dont le louche regard
Forge une conjecture & l'adopte au hazard.
Le *Nuage* s'entrouvre, & le *Vrai* se presente:
Voyez & respectez sa lumiere éclatante.
Mais l'*Esprit-fort*, plongé dans une affreuse nuit,
S'irrite & la prefere au jour qui l'éblouit,
Emané de *Dieu* même un *Rayon* salutaire
Est à l'*Experience* un guide qui l'éclaire,
Et qui sanctifiant les progrès qu'elle fait,
Donne à tous ses travaux un plus utile Objet.
L'Impie arrange en vain un Systéme frivole;
Tout prêche; tout instruit; la *Divine Parole*
Fait sentir quelle voix daigna la publier;
Et partout son *Ouvrage* annonce l'*Ouvrier*.

B. L. MARTINIERE.

a AMSTERDAM chez JEAN PAULI, Libraire 1727.

Presented To
Rev Joseph Suer
by his friend James Irvin
Pittsburgh April 11th 1882

L'EXISTENCE DE DIEU,

DÉMONTRÉE

PAR LES MERVEILLES DE LA NATURE

EN TROIS PARTIES;

OU L'ON TRAITE DE LA STRUCTURE DU CORPS DE L'HOMME, DES ELEMENS, DES ASTRES, ET DE LEURS DIVERS EFFETS.

Par Mr. NIEUWENTYT D. en M.

NOUVELLE EDITION.

A AMSTERDAM ET A LEIPZIG,
Chez *ARKSTEE ET MERKUS.*
M D C C L X.

DE DIEU

COPYE
VAN HET
PRIVILEGIE.

DE STAATEN VAN HOLLANDT ENDE WESTVRIESLANDT, doen te weten : Alsoo ons vertoont is by JOANNES PAULI, Burger en Boekverkoper binnen Amsterdam, hoe dat by hem gedrukt was, seker Boek genaamt *Het recht gebruik der Wereldbeschouwingen ter overtuiginge van Ongodissen, en Ongelovigen, aangetoont door Bernard Nieuwentyt, in Quarto met platen*; waar toe door hem seer swaare onkosten aangewent waren, dogh beducht synde, dat mogelyk ymand hier te lande 't selve Boek 't sy in 't geheel ofte ten deele tot desselfs groote schade, en nadeel mochte willen nadrukken, soo keert den Suppliant sich tot ons, versoekende hem te willen begunstigen met een Privilegie soo voor sich selfs, als syne actie verkrygende voor den tyt van vyftien achter een volgende Jaren, om 't selve Boek alleen hier te lande te mogen drukken, uytgeven, ende verkopen in sodanigen formaat ende taale, als den Suppliant het voor sich het raadsaamste soude vinden, op sekere pœne daar toe te statueren. Soo ist, dat wy de saake, ende 't versoek voorschreve overgemerkt hebbende, ende genegen wesende ter bede van den Suppliant uyt onse rechte wetenschap, souveraine macht, ende authoriteyt den selven Suppliant geconsenteert, geaccordeert ende geoctroyeert hebben, consenteren, accorderen, ende octroyeren hem mids desen, dat hy gedurende den tyt van vyftien eerst achter een volgende Jaren het voorsz. Boek genaamt *Het recht gebruik der Wereldbeschouwingen ter overtuiginge van Ongodissen en Ongelovigen, aangetoont door Bernard Nieuwentyt in Quarto met plaaten*, binnen de voorsz. onsen landen alleen sal moogen drukken, doen drukken, uitgeven, ende verkopen; verbiedende daarom allen, ende een ygelyken het selve Boek in 't geheel ofte ten deele te drukken, naar te drukken, te doen naardrukken, te verhandelen ofte verkopen, ofte elders naargedrukt binnen den selven onsen lande te brengen, uit te geeven, ofte verhandelen en verkopen, op verbeurte van alle de naargedrukte, ingebrachte, verhandelde ofte verkoghte Exemplaren, ende een boete van drie duisent guldens daar en booven te verbeuren, te appliceeren een derde part voor den Officier, die de Calange doen sal, een derde part voor den Armen der plaatse daar het Casus voorvallen sal, ende het resterende derde part voor den Suppliant, en dat telkens en soo menigmaal, als desselve sullen werden achterhaald; alles in dien verstande nogtans dat wy den Suppliant met deesen onsen Octroye alleen willende gratificeren tot verhoedinge van syne schaade door het naardrukken van het voorsz. Boek, daar door in geenigen deelen verstaan den inhouden van dien te authoriseren ofte te advoueren, ende veel min het selve onder onse protexie, ende bescherminge eenigh meerder Crediet, aansien, ofte reputatie te geeven, nemaar den Suppliant in Cas daar inne iets onbehoorlyks soude influeren, alle het selve tot synen lasten sal gehouden weesen te verantwoorden, tot dien einden wel expresselyk begeerende, dat by aldien hy desen onsen Octroye voor het selve Boek sal willen stellen, daar van

geen

geen geabrevieerde, ofte gecontraheerde mentie sal mogen maken; nemaar gehouden weesen, het selve Octroy in 't geheel, ende sonder eenige omissie, daar voor te drukken ofte doen drukken, ende dat hy gehouden sal syn een Exemplaar van het voorsz. Boek gebonden en wel geconditioneert te brengen in de Bibliotheek van onse Universiteyt tot Leyden, ende daar van behoorlyk te doen blyken, alles op pœne van het effect van dien te verliesen. Ende ten einde den Suppliant desen onsen Octroy ende Consente mogte genieten, als naar behooren, lasten wy allen, ende eenen ygelyken, dien het aangaan mach, dat sy den Suppliant van den inhouden van deesen, doen, laaten, ende gedoogen, rustelyk, vredelyk ende volkomen genieten, ende gebruiken, Cesseerende alle belet ter contrarie. Gegeven in den Hage onder onsen grooten Zeegele hier onder doen hangen, den twe-en-twintigste September in 't Jaar onses Heeren en Zaligmakers seeventien hondert sestien.

A. Heinsius. Vt.

Ter Ordonnantie van de Staten

SIMON van BEAUMONT.

PRE-

APPROBATION.

J'AI examiné par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux la quatriéme Edition du *Traité de la Preuve par Témoins, &c. par M. Danty Avocat au Parlement*, enſemble le *Traité de la Preuve par Comparaiſon d'Ecritures de M. le Vayer*, & je n'ai rien trouvé qui puiſſe empêcher la réimpreſſion. A Paris ce cinquiéme Février mil ſept cent trente-ſept.

RASSICOD.

PRIVILEGE DU ROY.

LOUIS PAR LA GRACE DE DIEU ROY DE FRANCE ET DE NAVARRE : A nos amés & feaux Conſeillers les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conſeil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra, SALUT. Notre bien amé FRANÇOIS MONTALANT Imprimeur & Libraire à Paris, Nous ayant fait ſupplier de lui accorder nos Lettres de Permiſſion pour l'impreſſion de *la Coutume de Troyes, par le Grand ; Traité de la Preuve par Témoins, de Danty*, offrant pour cet effet de les imprimer ou faire imprimer en bon papier & beaux caractéres, ſuivant la feuille imprimée & attachée pour modéle ſous le contre-ſcel des Préſentes, Nous lui avons permis & permettons par ces Préſentes d'imprimer ou faire imprimer leſdits Livres ci-deſſus ſpécifiés en un ou pluſieurs Volumes, conjointement ou ſéparément, & autant de fois que bon lui ſemblera, & de les vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de trois années conſécutives, à compter du jour de la datte deſdites Préſentes. Faiſons défenſes à tous Imprimeurs, Libraires & autres perſonnes de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangere dans aucun lieu de notre obéiſſance : A la charge que ces Préſentes ſeront enregiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté

des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la datte d'icelles : Que l'impreſſion deſdits Livres ſera faite dans notre Royaume & non ailleurs, & que l'Impétrant ſe conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du dixiéme Avril mil ſept cent vingt-cinq ; & qu'avant que de les expoſer en vente, les Manuſcrits ou Imprimés qui auront ſervis de copie à l'impreſſion deſdits Livres, ſeront remis dans le même état où les Approbations y auront été données, ès mains de notre très-cher & feal Chevalier le Sieur Chauvelin Garde des Sceaux de France, Commandeur de nos Ordres ; & qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notredit très-cher & feal Chevalier le Sieur Chauvelin Garde des Sceaux de France, Commandeur de nos Ordres, le tout à peine de nullité des Préſentes : Du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir l'Expoſant ou ſes ayans cauſe pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchemens : Voulons qu'à la copie deſdites Préſentes qui ſera imprimée tout au long au commencement ou à la fin deſdits Livres, foy ſoit ajoutée comme à l'original : Commandons au premier notre Huiſſier ou Sergent de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant clameur de Haro, Chartre Normande & Lettres à ce contraires ; Car tel eſt notre plaiſir. Donné à Verſailles le quinziéme jour de Février, l'an de grace mil ſept cent trente-ſept, & de notre Regne le vingt-deuxiéme. Par le Roy en ſon Conſeil,

SAINSON.

Regiſtré ſur le Regiſtre IX. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 422. fol. 386. conformément aux anciens Réglemens confirmés par celui du 28. Février 1723. A Paris le 28. Février 1737.

Signé, G. MARTIN, *Syndic.*

BERNARD. NIEUWENTYT. M.D.

Dk. Tollenburo pinx. P. v. Gunst sculps.

PREFACE.

LE but que nous nous sommes proposez dans cet Ouvrage est de convaincre les Athées de la Sagesse, de la Puissance & de la Bonté d'un Dieu, qui a créé & qui gouverne toute la Nature, & de persuader les Incrédules, qui, quoiqu'avouant un Dieu ne reconnoissent pourtant pas l'Autorité des Saintes Ecritures, ni que ce Saint Livre a Dieu pour Auteur; & de montrer par-là à ces deux sortes de Gens le véritable usage qu'on doit faire de la Contemplation de l'Univers.

La Méthode que nous suivons, est simple & tirée des Observations Physiques & des Expériences qu'on a faites de nos jours, sans nous être servis d'aucune foible supposition; parce que, dans les choses purement Physiques, la meilleure méthode pour raisonner juste roule principalement sur ce qu'on peut démontrer par des Expériences inconteſtables. C'est ce que nous voïons dans les Ecrits des Academies & Societez Roïales des Sciences, & par l'exemple des plus grands Mathématiciens.

La raison, pourquoi je ne me suis pas servi de la Métaphysique, se trouve marquée au §. 27. du Discours Préliminaire.

Pendant que j'écrivois ceci le Livre de l'Archevêque de Cambrai est venu au jour; & en composant cette Préface, j'ai vû paroître l'Ouvrage de Mr. Ray Traduit en François. De plus j'ai apris que Mr. Derham, en suivant la même Méthode, a prouvé au long l'Existence de Dieu, dans un Livre qu'il a publié en Anglois, qui est une Langue que je n'entend pas. Cela me faisoit plaisir, de voir que de si grands Hommes approuvoient avec moi cette sorte de Preuves, que j'avois toujours regardées comme les plus fortes qu'on peut alleguer. Cependant quoi qu'on ait beaucoup écrit sur un tel Sujet, la Posterité trouvera encore mille choses à traiter pour faire toucher au doigt aux malheureux Philosophes les Perfections du Créateur de toute la Nature.

Je ne crois pas, que jamais personne ait traité ce Sujet de la maniere que nous le faisons dans cet Ouvrage, sçavoir, de prouver la Divinité de l'Ecriture Sainte par les Objets de la Nature. J'espere que les Athées & les Incrédules en tireront de l'utilité, parce qu'ils ont coûtume, pour la plus part, de s'attacher aux Observations Physiques.

Nous nous étendons davantage aux §. 29. 30. 31. du Discours Préliminaire sur les démonstrations qui ont ces Gens-là pour objet.

J'ai composé d'abord cet Ouvrage en Hollandois, pour qu'il peut être utile à tous ceux de ma Nation, & parce qu'on abuse beaucoup de cette Langue pour écrire des Livres d'Athéïsme.

Les Sommaires des Matieres que je traite, donneront en quelque maniere une idée de l'Ordre que j'ai suivi, quoique je ne me sois pas fort assujetti à celui que beaucoup de Physiciens observent.

Que

Que ceux qui voudront lire cet Ouvrage comme une Phyſique experimentale *à cauſe des Obſervations & des Expériences qui s'y trouvent, ne ſoient pas choquez des Démonſtrations & des Conſéquences qu'on en tire; car l'on ne s'eſt pas tant propoſé de faire un* Traité de Phyſique, *que de faire un Ouvrage qui fut propre à ramener les Errans, & à leur être utile en leur développant tous les reſſorts de la Nature.*

Quelques grands Mathématiciens diront peut être, que j'aurois dû avoir traité plus Mathématiquement mes Experiences, comme ſont celles de la Force des Muſcles & des Loix de la preſſion des Fluides, *ſelon leur profondeur, ou bien de les avoir propoſées ſimplement & avec moins de preuves, pour en pouvoir tirer les mêmes conſéquences ſans tant de detour & ſans employer tant de figures. Mais qu'ils ſçachent, qu'autant qu'il m'a été poſſible, j'ai tiré mes Preuves des Experiences, & non, comme ſont les Mathématiciens, des Loix de la Nature, afin d'être mieux entendu par ceux qui ſçavent peu ou point les Mathématiques. Il eſt vrai, que d'abord j'avois penſé comme eux, & que j'avois compoſé mon Ouvrage ſans Démonſtrations & ſans Figures, qu'on pouvoit trouver dans les Ecrits des Mathématiciens: Mais dans la ſuite je changeai de deſſein, parce que quelques Savans me dirent, que de la maniere que j'avois projetté mon Ouvrage, je paroitrois à bien des Perſonnes avoir fait en pluſieurs endroits la deſcription plûtôt de ce qui étoit incroyable que de ce qui étoit vrai, & que dans des choſes de ſi grande conſéquence l'on avoit beſoin de toutes les preuves néceſſaires pour confirmer la verité de ce qu'on avançoit. Ayant donc été obligé de refondre mon Ouvrage & d'y ajouter bien des choſes, ce Livre n'a pû voir le jour que pluſieurs années après, d'autant plus que d'autres occupations journalieres m'avoient empêché d'y mettre plûtôt la derniere main.*

Ceux qui ſont perſuadez qu'il y a un Dieu, & que l'Ecriture Sainte eſt divinement inſpirée, trouveront ici des Preuves qui juſtifieront leur Croïance; & j'eſpere que ceux qui ſont plus foibles dans la Foi, ſeront fortifiez contre les tentations qui pourroient les faire écarter de ces Veritez.

Avant de finir cette Préface, je prie ces malheureux Philoſophes, ces Pyrrhoniens, ces Incrédules, ces Eſprits Forts, en un mot tous ceux en faveur de qui j'ai compoſé cet Ouvrage, de le lire dans un eſprit plus ſerieux & plus humble que ſubtil, & de ne pas tant travailler à forger des difficultez ſur quelques points particuliers, mais plûtôt de voir ſi parmi tant d'Articles qu'on y propoſe, il n'y en a pas quelqu'un qui les convainque des Perfections de l'Auteur de toute la Nature & de l'Authorité de la Parole. S'ils cherchent avec opiniâtreté à former des chicanes & des difficultez, quelles preuves que nous puiſſions alleguer, rien ne les perſuadera; mais s'ils ſont humbles, dociles & attentifs ils ne pourront que donner leur acquieſcement aux Veritez qu'on y établit.

J'eſ-

J'espère que les Suppositions, que nous faisons pour fortifier nos Preuves, ne leur paroîtront pas défectueuses, comme si elles n'étoient pas propres à refuter leurs opinions; mais je souhaite plutôt qu'ils les comparent avec leur Principes & qu'ils jugent eux-mêmes, si une preuve fortifiée par des Expériences claires & non douteuses, n'est pas plus convaincante que celle qui est appuiée sur de simples Spéculations; Spéculations qu'on hazarde comme si elles étoient des idées justes des choses réellement existentes, sans pouvoir alleguer aucune expérience solide pour en prouver la vérité; or ils devront reconnoître que ce n'est que là-dessus que roule leur Philosophie. Aussi plusieurs grands Hommes ont fait voir amplement combien les Athées raisonnent à faux, & ont montré les terribles suites de leurs Opinions erronées. L'on peut consulter là-dessus leurs Ecrits.

Si cette sorte de Lecteurs jugent que je n'ai pas bien rencontré en traitant des proprietez des Objets Physiques, qu'ils les passent; ils n'en pourront pas dire autant du reste. Et si une seule Preuve ou Demonstration leur paroît évidente parmi le grand nombre que je leur mets devant les yeux dans la suite de l'Ouvrage, cette unique ne suffira-t-elle pas pour persuader tout homme qui use de sa raison, & pour le convaincre de l'Existence d'un Dieu & de la Divinité de sa Parole? parce qu'une seule bonne Preuve suffit, quoiqu'un plus grand nombre serve à fortifier la conviction.

Ces mêmes Personnes feroient mal de négliger les Passages qu'on cite de l'Ecriture Sainte, sans les lire, ce que bien de tels Lecteurs ont la mauvaise coutume de faire, parce qu'on n'y suppose pas, mais qu'on y prouve leur Divinité. Plusieurs de ces Passages tendent à montrer la Sagesse de celui qui en est l'Auteur, & à faire sentir combien tous les ressorts de la Nature lui sont exactement connus. Il y en a d'autres qui ne sont que pour faire voir, que jamais Homme de quelle sagesse & intelligence qu'il fut doué, qu'aucun imposteur quel fin & ruse qu'il fut & quelles raisons de Politiques ou quelles autres vuës qu'il pût avoir, que jamais, dis-je, il ait été capable avec tout son esprit & sa pénetration de mettre par écrit des choses aussi excellentes que celles que nous lisons dans le Livre que nous appellons la Parole de Dieu. Cette seule considération doit faire décider qui en est l'Auteur.

Que ceux que je combats dans mon Ouvrage, soient persuadez que je n'ai pas la moindre haine ni le moindre mépris pour eux, mais plutôt que touché d'une véritable compassion pour leur triste état, je n'ai composé ce Livre que pour leur dessiller les yeux, & qu'apres les avoir convaincu ils embrassent ces grandes Véritez qu'ils nient ou dont ils doutent. Aussi les établis-je juges de presque toutes les conclusions que je tire de mes Preuves. Je les supplie donc de prononcer leur jugement dans toutes ces occasions, sans s'opiniâtrer à vouloir imiter ces Esprits Forts, qui malgré toutes les solides raisons qu'on peut alleguer, ne veulent point reconnoître de Dieu.

De

De deux choſes l'une eſt certainement inconteſtable, ſans qu'on puiſſe établir une troiſiéme, ſçavoir, ou *que ſelon eux tout ce qui eſt dans l'Univers a été formé par le hazard, qu'il n'y a aucune intelligence qui dirige, aucunes Loix inviolables qui maintiennent les choſes dans l'état où elles ſont, & que la Bible des Chrétiens eſt un tiſſu de menſonges, inventez par des impoſteurs qui n'avoient en vuë que leur avantage & leur profit particulier;* ou bien *que l'Ecriture Sainte a pour Auteur un Dieu qui gouverne tout le Monde, & qui aïant doué d'intelligence certaines Créatures, leur demandera un jour compte de leur vie & de l'uſage qu'elles auront fait de leurs lumieres. Combien donc ne leur eſt-il pas important de ne s'être pas trompez ſur des choſes d'où dépend leur bonheur ou leur malheur éternel? Et s'il eſt auſſi inconteſtable qu'un Dieu tout ſage a formé l'Univers auſſi bien que leurs corps, comme il eſt vrai qu'une Horologe ou quelque autre Ouvrage artiſtement compoſé marque une Ouvrier intelligent & expert, qu'ils jugent eux-mêmes, ſi attentifs à toutes ces choſes, ils ne doivent pas trembler pour les ſuites de leurs opinions erronées? De plus, comme ce qui eſt ici en Queſtion & qu'il importe tant de bien examiner, ne conſiſte pas en de ſimples Spéculations, mais en des choſes poſitives & réelles, n'eſt-ce pas d'une néceſſité abſoluë d'y faire la derniere attention, ſans s'amuſer à de vaines imaginations, inventées uniquement pour ſoutenir l'Athéiſme? Voilà donc le but de cet Ouvrage. Le Dieu Tout-Puiſſant qui ſeul peut perſuader les Eſprits incrédules, veuille agir efficacement ſur leur cœur & ſur leur entendement par tant de preuves palpables de ſa Divinité, de ſa Puiſſance & de ſa Bonté, dont tout l'Univers eſt rempli.*

DIS-

DISCOURS

PRÉLIMINAIRE.

ON a peine à croire qu'il ſe ſoit trouvé des gens aſſez dépourvus d'entendement pour nier l'exiſtence d'un Etre éternel ſubſiſtant par ſa propre vertu, & pour ſoutenir un Néant abſolu, ſans qu'il y ait eu de Créateur ni de Créature. Ceux qui ſe ſont les plus diſtinguez parmi les Anciens, & *Spinoza* parmi les modernes, quoiqu'ils ſoient à juſte titre rangés au nombre des Athées, ont reconnu un Etre éternel.

Véritable différence entre les Athées & ceux qui craignent Dieu.

La grande queſtion donc entre les gens de ce caractere & ceux qui reconnoiſſent & craignent un Dieu, n'eſt pas de ſavoir s'il y a une telle Eſſence qui a ſubſiſté de toute éternité par lui-même, puiſque tous en conviennent, du moins autant que j'en connois, mais, ſi cette Eſſence éternelle eſt outre cela *Toute-Sage*, *Toute-Puiſſante* & *Toute-bonne*, & ſi ſelon ſon bon plaiſir elle a fait toutes choſes pour certaines fins, & ſi elle continue a les diriger.

A la vérité ces malheureux pourroient en quelque maniere tomber d'accord de ſa *Toute-Puiſſance*, puiſqu'ils n'auroient qu'à lever les yeux au Ciel, pour y voir le mouvement rapide & inconcevable de ces vaſtes corps. Pour ſa *bonté*, ils la reconnoitroient peutêtre auſſi, pourvu qu'on leur laiſsât la liberté d'expliquer ce terme, & d'attribuer uniquement la *bonté* de ces Etres, aux heureuſes proprietés des choſes, étant ſecondés par leur entendement qu'ils croient ſuffire pour tourner à leur avantage la plupart des choſes qui ſe préſentent à eux, & les faire ſervir à leurs beſoins & à leurs plaiſirs. Mais ils ne pourront que très difficilement en conſervant leurs principes & leur ſecurité conſentir que cet Etre éternel ſoit *ſage*, & dirige toutes choſes ſuivant ſon bon plaiſir, parce que cette conceſſion eſt abſolument contraire, tant à un cas fortuit, qu'à toutes les Loix de la Nature ou du Deſtin. Auſſi eſt-ce là l'unique fondement d'une certaine terreur & inquiétude qui les agite continuellement, parce qu'il leur eſt facile de concevoir ce qu'ils auront à attendre s'il eſt vrai que cet Etre ſoit *ſage* & que par conſéquent il n'ignore pas avec quels blaſphémes on tâche de le dépouiller de ſes perfections.

Il paroit par le titre du Livre que *Ciceron* a écrit là-deſſus, que cette queſtion eſt ancienne & qu'elle a été agitée dans les ſiecles paſſez. Les diſputes des *Philoſophes* qu'on y fait parler, ne rouloient pas tant ſur l'exiſtence d'un Dieu, c'eſt-à-dire d'un tel Etre éternel, que ſur la *Nature des Dieux*, ou de cette Divinité.

Si quelqu'un a dès sa jeunesse, eu le bonheur d'être convaincu des perfections adorables de Dieu, de le reconnoître pour son Seigneur Tout-Puissant, son Créateur & son Conservateur, & de l'honorer toûjours, il lui paroîtra peutêtre étrange qu'il se trouve des gens qui reconnoissant un Etre éternel, ou un Dieu dans l'Essence de cet Etre, le considerent néanmoins comme dépourvu de toutes les perfections dont on vient de parler. Il s'en est pourtant trouvé dans tous les Ages, & c'est une chose si connue de tout le monde, qu'il seroit inutile d'en parler ici en particulier. Ajoutons seulement, que les contemplations qui font le sujet du Livre que je donne au public, ne tendent, si la chose est possible, qu'à ramener ces malheurex, & à leur inspirer de meilleurs sentimens.

Pour ramener les premiers, il faut examiner les motifs de l'Athéisme, & les moyens dont on doit se servir contre l'irréligion.

Pour parvenir donc à une fin si salutaire, il est à propos de rechercher en premier lieu, les véritables motifs qui ont fait tomber tant de gens dans ces travers d'esprit, & leur ont inspiré de si fausses idées de cet Etre suprême éternel & redoutable : Et lorsqu'on les aura découvert, on tâchera de trouver les moyens d'y aporter les remedes nécessaires.

Qu'on ne s'attende pas néanmoins que nous en parlions ici avec l'étendue & la précision avec laquelle on pourroit traiter cette matiere. Il nous suffira de raporter seulement les causes de l'Atheisme d'aujourd'hui, lesquelles comme l'expérience nous l'a fait connoître, ont gâté l'esprit de la plupart de ces faux raisonneurs. Nous exposerons en même tems les moyens dont on s'est servi avec succès à l'égard de quelques-uns pour arrêter ce mal déplorable, laissant le dénombrement des autres causes dont on ne dira rien ici, à ceux qui en auront éprouvé eux-mêmes les tristes effets, ou qui les auront reconnus dans d'autres.

Premier motif, amour propre mal placé.

Le *premier motif* donc, & qu'on peut dire être le même qui les fait presque tous agir, est la plupart du tems, *un mouvement impétueux de l'amour propre mal entendu & qui va trop loin.*

Cette passion les porte uniquement à souhaiter l'accomplissement de leurs desirs, & de n'être soumis à personne : Ou s'ils ne peuvent s'en dispenser, de dépendre du moins d'un Etre qui aprouve leurs passions charnelles. C'est pourquoi lorsqu'ils entendent parler d'un Dieu qui est juste & saint; qui exige d'eux une obéissance exacte, & qui punira certainement la Créature qui refusera de le reconnoître pour son souverain Seigneur, ils voudroient bien se soustraire à sa puissance.

Pour cet effet, ils ferment l'oreille à tout ce qui les peut convaincre de l'existence d'un tel Etre; & comme leur conscience ne les laisse point en repos malgré tous leurs efforts, cela les oblige de chercher continuellement des argumens, pour tâcher de se persuader le con-

contraire, & éviter par-là les cruels remords de ce Juge intérieur qui les condamne. C'eſt pour cette raiſon que les aveugles Payens ont attribué à leurs Dieux les mêmes paſſions que celles qu'ils reſſentoient, prétendant que l'yvrognerie, la paillardiſe, l'adultere, & de pires vices encore leur faiſoient plaiſir.

Sans qu'il ſoit beſoin de rechercher d'autres preuves de ce qu'on vient d'avancer, ſi ceux qui auront été aſſés mal-heureux pour ſe forger des raiſons qui tendent à effacer dans leurs eſprits, la connoiſſance des attributs de leur Créateur, veulent bien rentrer en eux-mêmes, ils verront que ſi ce que les Chrétiens apellent la Parole de Dieu, dans laquelle ſa volonté eſt compriſe, leur permettoit de donner dans cette vie l'eſſor libre à leurs paſſions, & leur promettoit de jouïr éternellement de ce plaiſir, ils chercheroient avec autant d'empreſſement des argumens, pour ſe prouver à eux-mêmes & à tout autre qu'il y a un Dieu, & que la Bible eſt ſa Parole revelée, qu'ils en ont à chercher des raiſons pour ſe perſuader, & faire accroire aux autres que cela n'eſt pas. Car le deſir d'être heureux, naît avec l'homme. S'il croit trouver ſa béatitude dans la connoiſſance d'un Dieu, tous ſes efforts tendront à y parvenir : Mais s'il s'aperçoit qu'en reconnoiſſant un Saint Maître, cette Parole l'oblige à renoncer à ſes plaiſirs criminels, il ſouhaitera qu'il n'y ait pas un tel Dieu, mais en même tems il diſſimulera ſes ſentimens, afin de ne pas paſſer pour ce qu'il eſt véritablement, c'eſt-à-dire pour un malheureux Athée.

Pour prouver ce que je viens de dire, j'atteſte ceux-la mêmes qui ont vécu dans ce facheux état de doute & d'incertitude, & qui ayant ſuivi leur penchant autant que cela ſe pouvoit ſans craindre ni d'être punis par le juge ſéculier, ni de perdre leur honneur & leurs biens, ſont rentrés depuis dans le bon chemin. Il n'eſt pas neceſſaire de raporter les témoignages de ceux qui après leur converſion ont fait cet aveu ingenu, quoique cela me ſeroit fort facile.

Préſervatif contre cet amour propre.

Or comme tout cet égarement n'eſt autre choſe qu'une impétuoſité qui les entraîne, n'ayant pas la moindre ombre de raiſon pour ſon dement, on en raméne pluſieurs de cette eſpéce, lorſqu'il plaît à Dieu, qui eſt la cauſe ſupreme de toutes choſes, de benir les moyens dont on s'eſt ſervi pour faire cette bonne œuvre. Outre l'avancement en âge qui modére ſouvent les impétueux tranſports de la jeuneſſe, on les a ſouvent ramené ces gens-là en leur faiſant faire une juſte attention ſur la ſageſſe de Dieu, ſur ſa puiſſance & ſur ſa bonté qui ſe font voir de tant de manieres convainquantes dans la contemplation du monde & dans la direction de toute choſe à tous ceux qui ne veulent pas prendre plaiſir à s'aveugler. Il faut ſur tout leur faire voir leur fragilité, & celle de tous les hommes, & la vanité de tout ce

qu'ils ont coutume de nommer plaiſir. On ne doit pas être moins attentif à leur faire comprendre le malheureux état dans lequel ſe trouveroit tout le Genre Humain, ſi ſuivant leur opinion, le monde étoit gouverné par un hazard inconſtant, ou par des Loix du Deſtin deſtituées de toute intelligence. Enfin, on leur repréſentera de quelle horreur ils doivent ſe ſentir frapez, ſi leur malheureuſe & inſoutenable opinion ſe trouve fauſſe. Ces conſidérations excitent en eux une eſpéce de mépris pour le préſent, & une crainte pour l'avenir, laquelle mettant un frein aux mouvemens de leurs paſſions précedentes, leur inſpire des ſentimens plus moderés & les fait penſer à eux-mêmes. Ce dernier moyen a ſuffi pour en ramener un grand nombre, & pour leur faire changer de ſentiment.

Second motif, ambition mal placée.

La *ſeconde cauſe* d'Athéiſme eſt un autre *mouvement inpétueux d'une fauſſe ambition qui part auſſi du même principe de l'amour propre, par lequel quelques uns, s'étant une fois abandonnés à de ſi malheureux ſentimens, s'imaginent que cela les fait conſiderer dans le monde comme des gens plus puiſſans & plus rafiné que les autres.* C'eſt pourquoi ils ſe donnent le nom d'*Eſprits forts*, voulant par la faire accroire qu'ils ne ſont pas de ces gens à ſe laiſſer effrayer par une terreur panique, comme a coutume de faire le peuple ignorant.

C'eſt-là un des plus hauts degrés auquel l'Athéiſme puiſſe monter, & il n'y a pas d'aparence qu'il aille plus loin, parce que ces Incrédules étant venus une fois à ce point, non-ſeulement rejettent toutes les raiſons qui pourroient les convaincre, mais ſont même néceſſairement obligez de les rejetter, tant que cette paſſion & cette fauſſe ambition dureront, & par conſéquent de vouloir demeurer abſolument incurables. Car au lieu que la premiere Claſſe d'Athées qui n'eſt fondu que ſur la joüiſſance des plaiſirs, peut être ramenée tout doucement, dès que les voies qu'on emploie pour leur perſuader le contraire commencent à ſe faire ſentir, l'obſtacle qu'il y a outre cela à la converſion de ceux-ci, eſt que venant à abandonner les ſentimens qu'ils avoient embraſſés, ils craignent de perdre la gloire de ſurpaſſer tous les autres en ſageſſe & en force d'eſprit, & de donner quelque atteinte à leur prétendue réputation. Ils s'imaginent que ceux qui les connoiſſent, ne les regarderoient non ſeulement plus que comme des inconſtans & des lâches, mais auſſi comme des brouillons; car c'eſt la coutume de ces prétendus *Eſprits forts* de parler avec ce mépris de tous ceux qui commencent à apercevoir leurs erreurs, & à les abandonner. Or l'expérience fait voir tous les jours ce que la crainte d'être mépriſé peut ſur l'eſprit de ceux qui prétendent avoir quelque élévation, juſques-là qu'on a vu ſouvent ces malheureux vomir de terribles blaſphémes uniquement pour paroître plus éclair-

éclaircis & plus inébranlables, & pour ôter tout soupçon qu'ils parlassent contre leur conscience & qu'ils dissimulassent leur crainte.

Préservatif contre cette ambition.

J'ai vu rarement employer avec succès aucun remede contre ces derniers qui ne veulent point de persuasion, parce que cette sorte d'Athéisme est accompagnée d'ordinaire d'une grande ignorance, & qu'on ne sçauroit presque jamais porter ces Incrédules à faire une sérieuse attention sur ce qu'on leur expose, étant accoutumez à ne répondre aux plus forts argumens que par un mépris affecté, & souvent même que par un ris moqueur, prétendant qu'ils ne meritent pas d'autre réponse de la part d'un genie supérieur. Quoiqu'il en soit, quels que soient les motifs d'une opiniatreté & d'un endurcissement si extraordinaires, il est clair qu'ils n'ont à attendre que le terrible jugement d'un Dieu si indignement outragé, & que toutes ces circonstances rendent inévitable, à moins qu'il ne plaise à Dieu d'avoir pitié d'eux, & qu'il n'en fasse des miracles incompréhensibles de sa miséricorde.

Du nombre de ceux-là, j'en ai connu un qui ayant été conseillé par un Ami qui le voyoit endurci, de réfléchir meurement sur soi-même, sur son ame, sur son corps, & sur tout ce qu'il voyoit arriver autour de lui, commença à voir par-là qu'il n'étoit pas bien possible de croire, que lui-même & toutes ces choses eussent été faites, & fussent dirigées sans aucune connoissance ni sagesse. De sorte qu'environ 15. jours avant sa mort il remercia cet ami du conseil qu'il lui avoit donné, & fondant en larmes, lorsqu'il se rapelloit ses précedens sentimens qu'il détestoit de tout son cœur, il pria jusqu'à la mort ce Dieu qu'il n'avoit pas voulu reconnoître pendant toute sa vie, lui demandant la remission de ses péchés, & louant sa miséricorde infinie, en ce qu'il avoit daigné regarder d'un œil de compassion, une si vile créature qui ne méritoit que sa vengeance & son indignation. J'en connois d'autres de cette sorte qui ont fini leurs jours d'une miserable maniere, les uns en se jettant dans l'eau, d'autres en prenant du poison, quelques-uns enfin, en s'abandonnant dans leur lit de mort au plus affreux desespoir.

Quelles furent les dernieres heures de *Spinoza*.

A l'occasion de la mort de ces Athées, je ne dois pas manquer de raporter ici ce qu'on dit de *Spinoza*, & qui suivant ce que j'en ai apris, est conforme à la vérité : A savoir qu'il a fini ses jours dans la retraite, avec une grande tranquillité & sans donner des marques extérieures d'inquiétude. Je sais bien en *premier lieu*, que cela a paru fort étrange à quelques bonnes ames pieuses & susceptibles de foiblesse, parce qu'elles ont ou vu, ou lu, ou bien ouï raconter les terribles jugemens que Dieu a déployé en plusieurs manieres sur ceux qui nient son existence : En *second lieu*, que cela a donné lieu aux sectateurs de

Spinoza, d'en inférer que ſes ſentimens n'étoient pas ſi mal fondez.

Pour répondre aux uns & aux autres, les premiers prendront la peine de ſe reſſouvenir que Dieu agiſſant librement comme il lui plait, ne punit pas toujours ſi viſiblement tous les péchés de cette vie.

Les derniers, s'ils entendent bien les livres de leur Chef, pourront en conclure qu'on ne doit pas regarder *Spinoza* comme habile en raiſonnemens, mais plutôt comme un de ces Athées, qui avec ou ſans perſuaſion veut adhérer uniquement à l'Athéiſme, parce qu'il y eſtimoit pouvoir de cette maniere vivre avec plus de plaiſir & de contentement d'eſprit, qu'en s'aſſujettiſſant aux devoirs de la Religion.

Qu'on ne penſe pas que j'écrive ceci contre lui par paſſion : On n'a qu'à voir ſes propres paroles dans la XXXIV. Lettre à *W. V. Blyenberg*. Il y dit en premier lieu, qu'il n'entend pas la Ste. Ecriture, & qu'il ſe repoſe entierement ſur ce que ſon entendement lui dicte: Enſuite au lieu d'en prouver la certitude, ce qu'un vrai Philoſophe auroit dû faire en cette occaſion, il continue ainſi, d'une maniere indigne d'un homme qui cherche la vérité : *Et ſi la connoiſſance que j'ai déja de l'entendement naturel, ſe trouve jamais fauſſe, elle ne laiſſe pas de me rendre heureux, pendant que j'en jouïs, & que je paſſe ma vie non dans les larmes & les ſoupirs, mais dans la tranquillité, la joye & les plaiſirs.* Je laiſſe aux gens d'eſprit à décider ſi ces paroles marquent un Philoſophe qui cherche la vérité, ou un Athée obſtiné, qui pour ne pas troubler ſa joye, ne veut pas entendre parler de conviction. Or perſonne ne conteſtera que Dieu pour punir un blaſphemateur obſtiné, ne l'abandonne au point de le laiſſer dans l'aveuglement volontaire où il a perſéveré ſi long-tems; juſqu'à ce qu'enfin la vengeance divine qui tombe ſur lui, vienne lui ouvrir les yeux.

Secondement, il eſt certain auſſi, que *Spinoza* pour prevenir tout trouble & toute inquietude, n'a voulu, ni durant ſa maladie, ni au lit de la mort, entendre aucun raiſonnement de perſonne ſur l'état de l'homme après cette vie, & ſur la certitude ou l'incertitude de ſes ſentimens, ce qui ne marque guère non plus qu'on ſoit bien perſuadé par une vraie Philoſophie. Car quand même ſon eſprit auroit été affoibli par ſa maladie de maniere qu'il n'auroit pu répondre comme il l'auroit ſouhaité, à toutes les objections, il étoit vrai néanmoins ſuivant ſes propres principes, qu'il n'auroit pas été pour cela plus malheureux après ſa mort, mais uniquement qu'il n'auroit pû ſe flater plus long-tems de l'honneur d'être un *Eſprit plus fort* que les autres

Enfin j'ajouterai encore que j'ai connu particulierement dans ma jeu-

jeuneſſe un de ſes plus intimes amis, qui avoit été ſon diſciple, qui a toujours été dans ſes ſentimens, & qui lorſque l'occaſion s'en préſentoit ſoutenoit ſes opinions avec beaucoup de ſubtilité, parce que c'étoit un genie ſupérieur. Etant tombé malade, il ſe tint long-tems tranquille à l'imitation de ſon Maître, & à la fin il prononça ces terribles paroles ; *qu'il croyoit enfin tout ce qu'il avoit nié auparavant, mais qu'il étoit trop tard pour eſperer grace.* Un Savant de ma connoiſſance a pris la peine de me marquer cette miſerable fin avec toutes ſes circonſtances, diſant qu'il ne doutoit pas que comme j'avois connu cet homme depuis pluſieurs années comme imbu de ces ſentimens dangereux, je ne ſouhaitaſſe en apprenant ſa mort, d'en apprendre en même-tems toutes les particularitez.

Si après avoir réfléchi ſur tout ceci, la fin de *Spinoza* peut avec quelque fondement donner de la tranquilité à ſes malheureux partiſans, c'eſt ce que je leur laiſſe à juger s'ils le veulent faire ſans paſſion.

Troiſiéme motif; l'ignorance.

Une *troiſiéme cauſe* de ces ſentimens déteſtables paroît n'être dans quelques-uns qu'une *ſimple ignorance.*

J'en ai vu qui n'ayant jamais exercé leur eſprit à la recherche d'aucune choſe, ſuivoient leur appetit en tout, autant que leur pouvoir qui étoit fort médiocre, le leur permettoit : Et lorſqu'on leur demandoit ce qu'ils penſoient de l'Univers & de ſon origine, ils nioient ſans détour que ce fût l'ouvrage d'un Dieu qui l'eût fait. J'en ai connu un de cette ſorte, lequel après s'être veautré long-tems dans l'yvrognerie, & avoir paſſé une vie de bête dans l'ignorance, eſt mort dans ces ſentimens d'une pernicieuſe préſomption : Du moins autant qu'en ont pu juger ceux qui l'ont aſſiſté juſqu'à la fin, & qui m'ont communiqué ces circonſtances.

Outre celui-là, j'en ai vu encore un autre, qu'on peut mettre auſſi à juſte titre parmi les ignorans : Il menoit extérieurement une vie fort reglée & retirée. Mais quand il ſe trouvoit avec des gens qu'il ne croyoit pas d'humeur à répandre ſes ſentimens, il ne faiſoit pas difficulté de dire nettement, que toutes choſes étoient faites par la Nature, comme on les voit; telle étoit ſon expreſſion : Et quand on vouloit le preſſer un peu là-deſſus, il diſoit pour toute réponſe, que cela lui paroiſſoit ainſi, & qu'il ne le pouvoit concevoir autrement. Néanmoins au travers de ce nuage épais d'ignorance, on ne laiſſoit pas d'apercevoir encore une certaine préſomption, comme s'il eut cru ſurpaſſer les autres en eſprit & en pénétration.

Préſervatif contre cette ignorance.

Comme les meilleurs argumens de Metaphyſique ne font aucune impreſſion ſur eux, parce qu'ils ne les comprennent pas, & qu'ils ne veulent pas ſe donner la peine de les examiner, je crois que pour les fa-

ramener le meilleur moyen eſt de leur propoſer des argumens fondés uniquement ſur les expériences ordinaires de ce que chacun voit devant ſes yeux. Je ſçai que celui dont je viens de parler en dernier lieu & qui n'avoit pas coutume de témoigner aucune foibleſſe ni aucun doute à l'égard de ſes ſentimens, fut obligé par-là d'avouer qu'il ſe ſentoit ébranlé, & que ſa tranquilité en avoit reçu quelque atteinte.

Quatriéme motif, une trop grande préſomption de ſuffiſance.

Le *quatriéme motif* d'Athéiſme, autant que l'attention & l'expérience me l'ont fait connoître, tire ſa ſource dans d'autres, *d'une trop bonne opinion d'eux-mêmes, & de ce qu'ils prennent aveuglement pour des vérités, les raiſonnemens que leur entendement ou leur imagination leur ſuggére.* Ils ont coutume de propoſer leurs argumens avec beaucoup d'arrogance, par rapport tant aux attributs divins, qu'aux moindres Phénoménes dans les créatures; enfin ſans en rien excepter, ils voudroient les faire ſervir en toute choſe de regle infaillible de poſſibilité & d'impoſſibilité, de vérité & de fauſſeté, de bien & de mal.

Voila la plus pernicieuſe eſpéce d'Athées. *Prémierement*, parce qu'ils nient tout ce qu'ils ne comprennent pas, & rejettent par conſequent toute Révelation divine, qui eſt au deſſus de leur compréhenſion, & dont ils font même le ſujet de leurs profanes railleries. *Secondement* parce qu'ils ſont les plus capables de ſoutenir leur erreur par des argumens ſubtils, & d'éluder la force de ceux qu'on leur opoſe, & que, pour peu que ceux qui les combattent, ſe ſervent d'expreſſions équivoques ou peu juſtes, ils ne manquent pas d'en faire leur profit, & de relever leurs adverſaires. *En troiſiéme lieu*, parce que beaucoup d'entre eux faiſant paroître dans leur converſation, un extérieur civil & modeſte cela leur procure quelquefois chéz les gens ſans expérience une certaine eſtime, laquelle eſt dangereuſe pour des auditeurs qui ne ſont pas encore bien fermes: D'autant plus que pluſieurs parmi eux ayant apris les Elémens d'*Euclide*, *l'Algebre*, & d'autres parties des *Mathématiques* qui ne ſont que ſpéculatives, ils paſſent à cauſe de cela pour grands Mathématiciens chés les ignorans, ce qui ne leur convient néanmoins pas plus, que le nom de grand Philoſophe à une perſonne qui n'entendroit que la *Logique*: puiſqu'on peut être fort verſé dans ces ſciences idéales, ſans néanmoins avoir que peu ou point de connoiſſance de ce qui exiſte réellement & qu'on voit arriver.

On ne doit pas inférer delà que ces belles connoiſſances inſpirent par elles-mêmes de ſi mauvaiſes penſées à ces Incrédules, vu qu'en beaucoup d'occaſions elles ouvrent le véritable chemin pour faire briller dans les créatures la ſageſſe de Dieu, qui ſans cela ſeroit incompréhenſible. Au contraire, elles ſont fort utiles, à moins qu'un faux orgueil qui nous fait accroire que nous n'ignorons rien, ne porte ces demi Philoſophes à en abuſer, & à mépriſer avec beaucoup de préſomption

ceux

ceux qui ne se sont pas apliqués à faire la recherche des lignes & des grandeurs, quoiqu'ils s'attachent avec beaucoup de jugement & d'esprit à d'autres objets.

Aussi voyons-nous aujourd'hui que pour faire passer les Ecrits mêmes des Athées pour des vérités incontestables, leurs Auteurs ont tâché d'y donner la forme de Démonstrations Mathématiques. On en voit un exemple éclatant dans le livre de *B. de Spinoza*, qui à cause de cela s'est aquis tant de réputation chés un grand nombre de ces Incrédules, parce que ceux qui n'entendent pas bien les Mathématiques croient par la maniere extérieure dont on traite les choses, que ce qui y est contenu, est une conséquence nécessaire de véritables raisonnemens de Mathématique. *Spinoza* refuté en peu de mots.

Peut être que dans la suite on aura lieu de faire voir plus au long, l'erreur dans laquelle on est tombé à cet égard, en comparant ce qu'on y appelle des Démonstrations, avec celles des vrais Mathématiciens.

Pour en dire ici un mot en passant :

I Il y a deux objets qui exercent l'attention des Mathématiciens ; a savoir les idées qu'ils considerent seulement autant qu'idées. Et celles qu'ils tiennent pour des idées de choses qui existent réellement.

C'est-à-dire pour parler plus clairement :

Que les Mathématiciens raisonnent seulement ou sur leurs idées, ou sur les choses qui existent réellement hors de leurs idées.

II. La premiere maniere se voit dans la *Géometrie Speculative* comme sont les Elemens *d'Euclide*, *l'Algebre*, &c. où l'on conçoit un point comme quelque chose qui n'a point de parties ; une ligne comme une longueur sans largeur, & ainsi du reste. On y examine aussi les grandeurs qui ont plus que les trois dimensions, &c. lesquelles chacun sait n'être que certaines manieres ou modes de concevoir, qui hors de l'entendement n'ont aucune réalité.

III. La seconde maniere se manifeste dans *l'Astronomie*, *l'Optique*, &c. où l'on recherche des choses qui existent véritablement hors de nos idées.

IV. Pour fondement de leurs premiers raisonnemens, outre les *Axiomes*, ils ont les *Définitions*, par lesquelles ils décrivent leurs idées, sans se mettre en peine s'il y a dans les choses quelque réalité qui puisse leur être apliquée. On en vient de donner des exemples. Ainsi c'est une vérité chez eux, que les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits, quand toutes choses seroient rondes, & qu'il n'y auroit réellement aucun triangle dans le monde.

V. Leur derniere maniere de raisonner est fondée sur l'experien-

ce qu'eux ou d'autres dignes de fois, ont des choſes, qui exiſtent hors de leurs idées, & qui ne ſubſiſtent pas uniquement dans leur imagination. C'eſt ainſi qu'un bon Aſtronome poſe pour baſe de ſa ſcience, ce que lui ou d'autres auxquels il ajoûte foi, ont reconnu par expérience; a ſavoir qu'il y a véritablement un Globe terreſtre, un Soleil, une Lune viſible à nos yeux; cinq autres planetes dont quelques-unes ont des Satellites, & une grande quantité d'étoiles fixes; mais il ne la fondera jamais ſur ſon entendement ou ſur ſon imagination, par leſquels il pourroit ſe propoſer un monde d'une autre forme; par exemple avec dix Soleils, cent Lunes, mille planetes & très-peu d'étoiles fixes. Cependant il pourroit faire de ce monde imaginaire quantité de démonſtrations, qui ſuivant la premiere maniere de raiſonner, ſeroient à la vérité Mathématiques, mais qui étant appliquées aux choſes mêmes, ſeroient abſolument fauſſes.

VI. Or ceux qui ont lu *Spinoza* & qui l'entendent, ſavent qu'il poſe uniquement ſes idées & ſon entendement pour fondement de toutes choſes : Ainſi il n'eſt pas beſoin d'en donner ici d'autre preuve. Chacun peut voir par-là, qu'il applique fauſſement à des choſes réelles, cette maniere de trouver des véritez, de laquelle de vrais Mathématiciens ne ſe ſervent jamais qu'à l'égard de leurs idées. C'eſt pourquoi tout l'enchainement d'un ſi grand nombre de propoſitions & de prétendues Démonſtrations du livre de *Spinoza*, quand même il raiſonneroit avec ſolidité ſur ces principes, quoi qu'il ſoit aiſé de prouver le contraire en beaucoup de rencontres, ne peut faire voir autre choſe à qui que ce ſoit, que les proprietez de ces idées & de ces conceptions, que ce malheureux Auteur s'eſt formées en lui-même, ſans que perſonne puiſſe par-là tirer d'autre concluſion des choſes mêmes, que ne le pourroit faire un Aſtronome s'il vouloit faire paſſer ſon idée pour la vraie ſtructure des Cieux.

VII. De ſorte qu'à cette mépriſe ſeulement, on peut découvrir du premier coup d'œil, la foibleſſe de tous les argumens de *Spinoza*, & le peu de conformité que ſa maniere de prouver a avec celle des véritables Mathématiciens.

Préſervatif contre ce quatriéme motif.

Reprenons le fil de notre diſcours après cette digreſſion. Comme ces malheureux Philoſophes, donnent tant à leurs lumieres, & ont coutume d'uſer de toute la ſubtilité imaginable pour tâcher d'éluder la force des argumens de Métaphyſique, quoique fondés ſur de bons raiſonnemens, l'unique choſe que j'aye vû pratiquer avec ſuccès pour les dépouiller de cette inſupportable ſuffiſance de vouloir comprendre toute choſe, & les convaincre de la médiocrité de leur penetration, ce qui eſt ſur tout très-néceſſaire pour leur converſion, a été de les mener dans un laboratoire de Chimiſte, ou dans un autre endroit où l'on

l'on fait ordinairement des expériences de Phyſique qui ne ſont pas connues à tout le monde, & de leur demander ſi ceci ou cela ſe faiſoit, quelles ſuites ils penſent qu'il en devroit réſulter ſuivant leur conception & leurs idées? Et lorſqu'ils ſe trompent dans leurs conjectures & qu'on leur fait voir des expériences contraires, il ne leur reſte plus d'échappatoires tant ſoit peu bonnes, pour éluder un aveu que leur intelligence eſt fort bornée à l'égard de choſes réelles. Je paſſe ſous ſilence de certaines expériences qu'on leur peut faire voir, & qui ſi elles ne ſont pas oppoſées aux plus claires conceptions de ceux qui entendent le mieux l'art de raiſonner, vont du moins plus loin qu'elles. Que s'ils ſont eux-mêmes verſez dans la Phyſique expérimentale, on doit les prier de contempler ſans préjugé, la maniere dont ils voient que toutes choſes ſe font, & de nous dire enſuite, ſi l'on n'y reconnoit pas auſſi inconteſtablement la puiſſance & la ſageſſe du Créateur & du Directeur de l'Univers, que l'on découvre l'eſprit & l'art d'un Artiſte dans l'ouvrage qu'il a fait.

Je pourrois raporter ici des exemples pour faire voir que ces moyens après en avoir employé inutilement quantité d'autres pendant longtems, ont été les ſeuls ſur leſquels Dieu ait répandu ſa bénediction, ſi l'importance de la matiere ne m'eut déja aſſez arrêté.

Premier acheminement à l'Athéiſme: Les Préjugez.

Outre ces quatre motifs dont on vient de parler, j'ai remarqué auſſi d'autres *acheminemens à l'Athéïſme*, qui ne ſont proprement pas d'un ordre à être placez parmi les précedens motifs, mais qui néanmoins ont ſervi de degré à pluſieurs perſonnes, qui par-là ont été portées ſinon à nier, du moins à douter des veritez les plus importantes.

Les premiers de cette ſorte ſont les *préjugez*, dont quelques-uns ſont nez avec nous, ou tirent leur origine d'un aſſujettiſſement à nos ſens extérieurs. C'eſt ainſi par exemple qu'on ſe figure que le Soleil n'eſt pas plus grand qu'une aſſiette ou qu'un petit plat, & qu'il n'eſt que très-peu éloigné de nous. De là vient auſſi que les Planétes nous paroiſſent ſi peu conſiderables, que nous ne daignons y faire aucune attention. Avec de telles impreſſions on ſe trouve diſpoſé à penſer avec trop peu de reſpect des merveilleuſes Oeuvres de Dieu, parce que ſelon l'idée que nous nous en faiſons, elles nous paroiſſent n'avoir beſoin que d'une foible puiſſance pour être faites & dirigées, au lieu que ſi l'on conſideroit ſelon leur véritable forme, le monde dans ſon extendue incommenſurable, le Soleil comme un globe de feu d'une grandeur ſi énorme, & les Planétes, dont quelques-unes pourroient contenir des millions de fois le Globe terreſtre, cela nous feroit penſer tout autrement, & nous donneroit lieu d'admirer avec extaſe la redoutable puiſſance de l'adorable Créateur & Directeur de toute choſe.

Un autre *Préjugé* qui nous fait remarquer trop peu de sageſſe & de conduite dans le monde viſible, eſt que la où nous ne voyons rien de corporel ou point de mouvement, nous avons coutume de juger qu'il n'y a donc là rien de réel, ni effectivement point de mouvement. Car nous imaginant que ce qui eſt en repos, y reſtera bien toujours, ſans qu'il ſoit requis autre choſe pour cet effet, rien ne nous paroit avoir beſoin ni de puiſſance ni de direction. Cela nous conduit inſenſiblement à ne reconnoitre que peu ou point la Providence Divine dans ces circonſtances. C'eſt ainſi que beaucoup de gens s'imaginent que dans une chambre pleine de lumiere & d'air, tout eſt dans un état tranquille, & que par conſéquent on n'y a pas beſoin d'une Puiſſance qui nous garantiſſe d'aucun malheur. Mais ſi on leur faiſoit voir la force inconcevable de l'air dont ils ſont entourés, & qu'à moins d'une Sageſſe ſuprême qui, par une oppoſition de forces fût tenir en bride celle de l'air, ils ſeroient en un inſtant réduits en poudre, & qu'on leur fit comprendre le terrible mouvement de la lumiere, laquelle ſi elle n'étoit liée à des Loix, qui la font ſeparer & diſſiper, ſeroit capable de mettre en feu & en flâme tout le Globe terreſtre en peu de minutes, qui pourroit douter s'il a quelque étincelle de raiſon, que ces gens-là ne ſoient portés par-là à louer & à magnifier la grandeur, la ſageſſe & le pouvoir d'un Dieu, qui ſeul les garantit de tous ces dangers, & empêche qu'ils ne périſſent d'une maniere ſi miſérable ?

Préſervatif contre ces Préjugez.

Pour ſe guérir de ces *Préjugez*, nous voyons par ce qui vient d'être poſé qu'il faut néceſſairement tâcher d'examiner par l'expérience, la véritable ſituation des choſes, & ſe former enſuite de juſtes idées, en réfléchiſſant ſouvent ſur les preuves que nous fournit une expérience inconteſtable. Cela nous fera preſque toujours comme ſentir au doigt, la puiſſance de l'Etre Souverain qui dirige toute choſe, pourvu qu'on y faſſe ſeulement l'attention requiſe.

Second acheminement : Mauvaiſe maniere d'expliquer les effets de la Nature.

La ſeconde choſe néceſſaire dont on s'eſt ſervi utilement en beaucoup de rencontres, mais qui étant employée imprudemment, a gâté beaucoup d'eſprits, & a donné lieu de leur chute, eſt *une fauſſe maniere de Philoſopher*; ou plûtôt *d'enſeigner la Phyſique*.

C'eſt à quoi je raporte en *premier lieu*, cette ſorte de livres, leſquels à la vérité n'ont pas été écrits dans un mauvais deſſein, mais dont les Auteurs, ſi l'on veut les en croire, entreprennent de faire comprendre au vrai toute la ſtructure du monde, toute ſa ſymetrie, toutes ſes parties viſibles & inviſibles, ſans en rien excepter, montrant à leur maniere comment toutes choſes ſont diſpoſées, mûes & conſervées, avec autant d'aſſurance que s'ils euſſent été préſens, & qu'ils euſſent fait la fonction de ſecretaires lorſque Dieu créa le Monde. Et

ce

ce qui m'a surpris encore fort souvent, c'est de voir que des gens qui ont de l'esprit d'ailleurs, prétendent même, expliquer comment ont été faites dès le commencement toutes les choses qui sont renfermées entre la circonférence du firmament & son centre.

Or si l'on est assez malheureux pour regarder comme la pure vérité ce que ces Livres contiennent, on doit nécessairement s'imaginer que pour mettre ce merveilleux Univers dans son bel ordre & pour le conserver, il ne falloit pas plus d'intelligence qu'en a eu l'Auteur de ce livre. Il est aisé de comprendre qu'avec le tems de jeunes gens, & des esprits libertins peuvent être détournez par-là de l'adoration de la sagesse infinie de Dieu, & il y en a qui le savent par expérience.

Sous cette fausse maniere de diriger ses pensées, doit être comprise aussi *celle de vouloir par une même Hypothèse expliquer tous les Phénomenes de la Nature.* Il n'est pas difficile de faire voir que dès qu'on a reconnu pour vraie cette maniere de philosopher, elle nous fait former des idées indécentes de la Providence de Dieu, car il y en a qui voyant qu'il leur cause plus de peine de bien comprendre une proposition de Mathématique, ou de résoudre une question d'Algebre, que de se présenter les causes & les effets de tout ce qui dépend du monde visible suivent cette Hypothèse, le grand Oeuvre de la Création leur paroît alors plus facile à comprendre, que certaines découvertes des Mathématiciens. De-là il s'ensuit tacitement, en raisonnant de conséquence en conséquence, que pour cette structure des Cieux & de la Terre, il falloit moins de sagesse, que n'en ont bien des gens qu'ils regardent comme de grands Mathématiciens, & ce manque d'estime & de vénération pour le grand Créateur de toute chose, a été souvent la premiere pierre d'achoppement qui a fait broncher quelques personnes de ma connoissance, & qui a été cause ensuite de leur chute.

Comme aussi de vouloir tirer toute sorte de conséquences d'une Hypothèse.

Ceux qui se trouvent embarassez dans ce labyrinthe, ont coutume de s'égarer encore davantage, & de soutenir autant qu'il leur est possible leurs suppositions, malgré les convictions d'expériences contraires, parce qu'ils sentent en eux-mêmes un certain contentement de se pouvoir faire accroire que sans prendre tant de peine ni faire tant de frais en expériences, leur Hypothèse leur peut servir de véritable clé pour développer les secrets les plus cachez de la Nature. Et pour éloigner sur ce sujet tous les doutes que pourroit faire naître cet Axiome, que plus d'une *Hypothèse* peut servir à tirer les mêmes conséquences, comme il est connu dans l'Astronomie & autres sciences, ils opposent cette maxime : *Qu'on peut surement tenir pour la plus vraie, la supposition qui se trouve la plus simple.* Cette preuve est à peu près de la même force, que si quelqu'un voyant aller une pendule dans

une chambre, prétendoit avoir prouvé juste qu'elle est mûe par un poids & non par un ressort, parce que le premier lui paroissoit le plus simple.

Enfin cette Philosophie hypothetique est d'autant plus pernicieuse, qu'en diminuant la haute opinion que l'on doit avoir & des Oeuvres du Créateur, & du Créateur lui-même, elle exige nécessairement qu'on s'imagine connoître à fonds toute chose, du moins ce qui se passe de plus important dans la nature; car il faudroit être absolument insensé pour se figurer que quelqu'un pût trouver une Hypothèse capable de rendre raison des Phénomenes qui lui étoient entierement inconnus; parce qu'un changement dans les Phénomenes, en cause nécessairement aussi un dans l'Hypothèse.

Pour se tirer de cet embaras, il faut plus de travail que ne penseroit peut-être celui qui ne l'a jamais éprouvé, sur tout si nous avons fait quelque progrès dans cette étude. Tous ceux qui en ont fait l'expérience, savent combien il est chagrinant de se voir obligé d'abandonner une Hypothèse qu'on a adopté & crû vraie pendant beaucoup d'années : Qui nous a couté tant de nuits d'étude, pour laquelle on a tant écrit, tant medité, tant lu de livres, & par le moyen de laquelle on s'imaginoit être parvenu presque au faite de la Sageſſe, ou du moins d'y parvenir bien-tôt. Ceux qui en voudroient voir un exemple, n'ont qu'à lire la Préface ou le livre de l'Anatomie du Cerveau de Mr. *Willisius*.

Préservatif contre cette maniere.

Pour n'être donc pas séduit par cette maniere de ne philosopher que par Hypothèses, il est necessaire en premier lieu, qu'on ne s'attache pas trop à cette étude spéculative, quelque chatouillement secret qu'elle nous cause par la fertilité de ses suppositions, & par le moyen qu'elle nous donne de mettre notre genie dans tout son beau jour; mais il faut plûtôt s'appliquer à des expériences réelles, & qu'on examine les choses dans la Nature même, & non dans les idées de l'homme. Nous découvrirons par-là la petitesse de nos connoissances dans une infinité de rencontres, & cela nous convaincra beaucoup mieux & d'une toute autre maniere, de la puissance & de la sageſſe de l'adorable Créateur, & nous fera voir aussi combien il y a de difference, entre savoir quelque chose par expérience, & conjecturer quelque chose par supposition.

Autre Préservatif.

L'autre expédient pour se mettre à couvert des mauvaises suites de ces sortes d'étude, est de répondre doucement & sans rougir par un *Nescio*, ou *je n'en sais rien*, lorsqu'on nous questionne sur des choses dont nous n'avons pas une perception suffisamment claire, sans prétendre en vouloir rendre raison par des Hypothèses incertaines ou destituées de preuves, & cela dans la vue de conserver sa réputation. Un tel

tel aveu nous empêche de nous aveugler par une préſomption naturelle de ſuffiſance & de grandeur de génie, & c'eſt le vrai moyen de porter un jugement humble de nous mêmes, & de contempler avec admiration les Oeuvres du grand Créateur.

Je ſais bien la peine qu'on auroit à porter une perſonne dont l'érudition lui fait honneur, qui a quelque opinion de ſoi-même, & qui eſt attaché à cette ſorte d'études d'avouer franchement *qu'il ignore quelque choſe*, d'autant plus que l'une ou l'autre ſuppoſition lui laiſſe toujours un chemin ouvert pour ſe diſpenſer de faire une pareille réponſe. Mais ceux à qui cela pourroit faire de la peine, s'ils ſont véritablement ſavans, ne feront pas néanmoins difficulté de demeurer d'accord, qu'il y a auſſi un *eruditum neſcire*, une ignorance ſavante. Tel eſt celui qui ayant prémierement ſû ce que quantité de Savans diſent d'une choſe, peut néanmoins prouver par expérience qu'on ne doit pas prendre leurs penſées pour une verité, & qui lorſqu'on lui en demande ſon ſentiment, confeſſe ſans détour ſon ignorance. Il n'y a point d'homme d'eſprit qui faſſe tourner cette réponſe au préjudice de la réputation que cette perſonne ſe ſera aquiſe par ſon érudition, au lieu qu'elle a cela d'utile, que l'on peut par-là d'une toute autre maniere que ces malheureux Incrédules, infatuez de leur pretenduë connoiſſance univerſelle, conſiderer la Sageſſe Divine qui éclate dans tout ce que nous voyons dans ce monde, & laquelle on reconnoit ſurpaſſer infiniment la nôtre.

Qu'on ne prétende néanmoins pas inférer de tout ceci, que nous rejettons abſolument les Hypothéſes, & que nous les regardons comme inutiles, parce que ſi l'on en fait un bon uſage, on en tire un ſervice conſidérable en beaucoup de rencontres, non ſeulement parce qu'elles déterminent ſouvent mieux les penſées de celui qui s'attache aux recherches, & qu'elles l'empêchent de battre trop la campagne, mais principalement auſſi parce qu'elles ſont d'une utilité toute particuliere pour ſervir de guides aux jeunes gens, & pour leur donner un exemple ſur lequel ils puiſſent ſe règler pour raiſonner dans la ſuite par *expériences* : Mais il faut en même tems avoir la précaution de leur faire comprendre la différence qui ſe trouve entre raiſonner par experiences, & raiſonner par Hypothéſes. C'eſt pourquoi ſi ceux dont le but & le devoir exigent qu'ils dirigent la jeuneſſe dans le cours de ſes études, font bien d'employer les Hypothéſes, on ne peut pas en dire autant de ceux qui n'étant pas obligez aux mêmes égards veulent le faire uniquement pour faire parade de leur Erudition, & l'on peut, s'il m'eſt permis de dire ici mon avis, aſſurer qu'ils ne trouveront gueres d'approbateurs que parmi ceux qui ont plûtôt pour but de découvrir les ſentimens de ces Auteurs, que de s'informer de la verité des choſes.

Suppoſitions, à quoi elles ſont bonnes.

Avant

Avant que de passer plus loin, je ne puis me dispenser d'ajoûter ici qu'en lisant les écrits de ces Philosophes, qui non seulement font une description de tout l'Univers jusques dans ses moindres parties avec tant de précision, mais qui même entreprennent de faire connoître au monde l'origine & le commencement de toute chose, j'ai souvent pensé en moi-même, que si ces Messieurs n'avoient pas plus d'occasion de connoître la production & la naissance de l'homme, que de savoir comment le monde & le Globe terrestre ont été faits, ils auroient peut être pour cela mis au jour d'étranges suppositions, sans qu'aucune d'elles, quelque quantité qu'il y en eût, rencontrât la veritable maniere, quoique pourtant elles pourroient toutes être défendues par autant de raisons, que l'est aujourdhui la construction imaginaire de l'Univers par certains Philosophes : Je dirai plûtôt, & je soutiens que si la veritable maniere, avec laquelle l'homme reçoit son Etre, autant qu'elle est connue, étoit proposée à ces Philosophes, il s'en trouveroit sans doute quelques-uns parmi eux, qui se croiroient capables d'inventer sur ce sujet une Hypothèse beaucoup plus simple, & par consequent, selon leurs principes, beaucoup plus vraie : D'autres s'imagineroient de pouvoir démontrer incontestablement que ceux qui supposent la veritable maniere pour plausible, parlent sans fondement, puis qu'elle pose que l'homme doit vivre un certain nombre de mois dans le corps de sa mere, ainsi comme le poisson dans l'eau: Et ils croiroient pouvoir réfuter cette supposition par l'expérience, qui nous apprend que personne ne peut sans mourir durer dans l'eau seulement quelques minutes. Ceux qui feront réflexion là-dessus aussi bien que moi, pourront inferer de-là le peu de fonds qu'il y a à faire sur de simples suppositions, quoique d'ailleurs éblouissantes & bien inventées.

Troisiéme acheminement : point de causes finales.

Pour reprendre le fil de notre Discours, je ne sais si je dois prendre pour un *troisiéme acheminement particulier* à de malheureux sentimens, la maxime que quelques-uns approuvent & defendent, savoir, que dans la Philosophie, on ne doit point faire attention aux causes finales, ou si je dois la ranger parmi les mauvaises manieres de philosopher.

Je n'accuse pas ici ces Philosophes qui disent que dans la Physique, l'on recherche de quelle maniere toutes choses subsistent, agissent & sont mûes, la contemplation des causes finales n'a proprement pas de lieu, & je consens volontiers que lorsqu'on demande *comment se fait cela?* on réponde à rebours, *cela se fait pour cette fin.* Mais ceci est neanmoins vrai, que cette regle étant prise ainsi indeterminément, pourroit faire croire d'une maniere vague, qu'un cas fortuit ou des causes destituez d'intelligence ont lieu dans le monde. Au reste, si la

la queſtion *pourquoi une choſe ſe fait*, ou *à quoi elle eſt bonne* ne merite pas l'examen de ces genies ſuperieurs & tranſcendans, il ne faut pas en conclurre qu'elle doive être bannie de la Philoſophie, quoiqu'on veuille bien demeurer d'accord qu'elle ne regarde pas proprement cette partie de la *Phyſique* qui conſidère les cauſes operantes. Je crois pouvoir là-deſſus m'aſſurer du ſuffrage de ceux qui en ont reconnu avec plaiſir l'uſage dans la recherche des cauſes naturelles, & le ſervice qu'on en retire dans la contemplation de l'Univers.

Il eſt bien vrai que dans la Philoſophie d'aujourd'hui, on n'enſeigne pas ceci ſéparement des autres choſes; mais comme l'on traite dans la *Pneumatique*, des proprietez des Etres ſpirituels; dans la *Phyſique* celles des corporels; dans la *Méchanique*, les mouvemens; dans *l'Aſtronomie* ce qui regarde les flambeaux celeſtes, & dans l'*Optique*, la lumiere & la vue, je crois certainement, & à ce qui me ſemble, avec raiſon, que ſi dans une autre partie ſeparée, on s'attachoit à faire voir le but & les ſages fins du Créateur, par la diſpoſition des choſes & par leur uſage; cette *Scopologie* ou *connoiſſance du but*, feroit une des parties de la Philoſophie les plus relevées, & ſerviroit non ſeulement à ramener quantité de gens qui ſans cela auroient abandonné Dieu, & à les convaincre de la reconnoiſſance qu'ils doivent avoir pour leur grand Créateur, mais auſſi à rendre recommandables à la Poſterité, ceux qui ſe ſont appliquez diligemment à découvrir de nouveaux uſages, des choſes même connues depuis long-tems. C'eſt ainſi que *Harvée* par la découverte de la circulation du ſang qui lui a fait trouver un nouvel uſage du cœur, des veines & des artéres inconnu ci-devant; *Malpighius* par celle de diverſes parties des animaux & des plantes; & que *Borelli* par celle d'un des inſtrumens des mouvemens, ont tranſmis avec gloire leur renommée aux ſiecles les plus reculez.

Préſervatif contre ces cauſes.

Si l'on veut ſavoir combien l'examen des créatures par la voye de l'expérience, contribuë à prévenir les mauvaiſes ſuites, qui pourroient reſulter de cette maxime, quand on ne s'en ſert pas avec prudence, on n'a qu'à conſulter les Curieux les plus exacts de nos jours, ſur tout les *Anatomiſtes*, qui ſont accoutumez de joindre expreſſément aux deſcriptions des choſes les fins pour leſquelles elles ont été ainſi faites, & qui en prennent ſouvent occaſion d'exalter la ſageſſe & la bonté du Créateur. On en peut trouver d'illuſtres exemples dans *Harvée*, *Malpighius*, *Borelli*, dont on vient de parler, & dans quantité d'autres.

Quatriéme acheminement. Les Diſputes.

On peut compter pour *quatriéme* acheminement à l'Athéiſme *les fréquentes diſputes* ſur l'Exiſtence de Dieu, ſans qu'on en voye encore la fin: Il ne renferme pas toujours à la verité un abandonnement de

Dieu, mais il y a conduit insensiblement quantité de gens; & à empêché qu'ils ne fussent persuadez des vérités divines les plus importantes.

Il est inutile de prouver ce point à ceux qui sont informez des anciennes & des nouvelles disputes parmi les Philosophes, qui quoiqu'ils tâchent de part & d'autre de défendre les perfections de Dieu contre les Athées, ne laissent pas de rejetter les argumens les uns des autres, comme ne prouvant pas ce qu'ils souhaitent. Les divisions continuelles entre les Savans, sur tout lorsque l'aigreur se met de la partie, ont augmenté les doutes de ceux qui étoient déja chancellans, & à donné lieu aux Incrédules de soutenir spécieusement, que tout ce qu'on en dit & qu'on en croit, n'a pas la certitude requise.

Préservatif contre ces Disputes.

Pour n'être point à l'avenir exposé à ces disputes, & finir celles qui sont commencées, on pourroit bien proposer, comme le moyen le plus propre à une si bonne fin, d'examiner sérieusement en quoi consiste le vrai caractere de la verité ou de la fausseté d'une Proposition. Car si l'on en étoit seulement convenu, on pourroit toujours savoir certainement sans entrer dans d'autres disputes, qu'une Proposition seroit vraie, parce qu'elle a ce caractere de verité; qu'ayant un caractere contraire, elle seroit fausse, & que les marques étant encore obscures de part & d'autre, elle seroit douteuse & incertaine.

Mais comme il y a plutôt lieu de souhaiter que d'esperer que le différent sur les caracteres de la verité, soit jamais terminé comme il faut parmi les Philosophes, le meilleur moyen que j'aye trouvé pour éviter les disputes ou pour les terminer, a été, pour savoir la verité ou la fausseté d'une proposition, de me servir de ces marques, qui ne sont pas tant fondées en raisonnemens que sur des expériences incontestables lorsque cela se peut faire.

On est d'autant plus confirmé dans cette opinion, que l'on en voit une preuve évidente dans la *Physique* d'aujourd'hui. Personne n'ignore, & les plus habiles en conviennent, que pour être assuré de la verité d'une proposition dans les Sciences, il la faut voir prouver par des experiences. Et l'on a reconnu que les plus Savans ayant trouvé dans le dernier siecle que les experiences sont les marques uniques de la verité, elles ont effectivement mis fin à quantité de disputes, & qu'il s'en éleve fort peu de nouvelles dans la Physique, qui ne soient bientôt décidées par le moyen de quelque nouvelle expérience. C'est ainsi que les disputes si le sang circule ou non; si l'eau s'éleve dans les pompes par la pression de l'air, ou parce que la Nature ne peut souffrir de vuide, & quantité d'autres sur lesquelles on a tant argumenté ci-devant de part & d'autre, ont été entiérement levées par des expérien-

riences inconteſtables, de ſorte que la verité de la premiere propoſition, & par conſequent la fauſſeté de l'autre a été demontrée à l'œil. Et comme le mouvement ou le repos du Soleil n'a pû être encore determiné par aucune preuve tirée de l'experience, les principaux Aſtronomes mettent cette queſtion parmi les choſes incertaines. On en parlera plus amplement lorſqu'on traitera de ce qui nous eſt *incomu*.

Abus des Diſputes Academiques.

Avant que de quitter l'article des diſputes, je me crois obligé de repréſenter humblement quelque choſe à ces Meſſieurs qui ont en main le pouvoir de remedier à l'abus qu'on en fait (en cas que ce livre ait l'honneur d'être lu par quelqu'un d'eux.) C'eſt que ſi d'un côté l'uſage des diſputes a été introduit pour une bonne fin dans les Academies, de l'autre elles ont été ſouvent la cauſe que quantité de gens ont bronché par rapport aux veritez les plus importantes. Cela vient de ce qu'on entend ſouvent argumenter *de Dieu* dans les diſputes publiques, avec auſſi peu de reſpect & de reverence, que s'il s'agiſſoit des plus chimeriques, *êtres de raiſon*, ou *pures fictions du cerveau*. On voit ſouvent un *Corollaire*, du grand Dieu du Ciel & de la Terre, & un autre dans la ligne ſuivante; *du Vuide*, ou *des Eſpaces imaginaires*, & l'on diſpute frequemment ſur l'un & ſur l'autre, ſoit devant ſoit après, ſans diſtinction, & ſans aucune marque de veneration. Par-là on tombe inſenſiblement dans la malheureuſe coutume, de prendre en vain une infinité de fois, & ſans le moindre reſpect, le nom reſpectable de Dieu, & de ne faire ſervir cet Etre très-glorieux & adorable, auquel on ne devroit jamais penſer ſans trembler, & beaucoup moins encore le nommer, que d'objet de ſpéculations qui la plupart du tems ſe trouvent peu ſenſées. Ceux qui ont éprouvé combien le mépris naturel qu'on a d'ordinaire pour la divinité, augmente par ce moyen, pourront facilement ſe remettre en memoire le mal que cela a fait à pluſieurs perſonnes.

Je laiſſe à ces Meſſieurs qui ſont chargez de la conduite des Academies, à concerter les moyens de remedier à cet abus ſuivant leur ſageſſe : Je prendrai ſeulement la liberté de leur donner humblement à penſer ſi l'importance de cette grande affaire n'exige pas abſolument ; *En premier lieu* : Qu'on empêche que le Dieu redoutable & ſeul adorable, ne ſerve ſimplement que de ſujet pour exercer l'eſprit des jeunes gens, & de matiere pour les diſputes, dont la Philoſophie n'eſt ſans cela que trop pleine. *En ſecond lieu*, que les veritez qu'on enſeigne à la jeuneſſe, touchant Dieu & ſes perfections dans la *Metaphyſique*, ne ſe traitent plus dans des diſputes publiques, mais ſeulement dans des Colleges particuliers, de la même maniere qu'on fait dans ceux de Theologie, après avoir fait une priere à Dieu avec cet-

te humilité & ce reſpect qu'on doit au Souverain Seigneur de toutes choſes : D'autant plus qu'on n'envoie à ces leçons preſque que de jeunes gens, en qui les égaremens de l'eſprit & les paſſions ſe font ſentir de la maniere la plus vive. Il y auroit lieu alors d'eſperer qu'on pourroit prévenir le danger & empêcher que cette maniere indécente de diſputer, ne prit racine dans l'eſprit de la jeuneſſe. D'ailleurs les Ecoliers reconnoîtroient par ces pieux exemples de leurs Maîtres, & par la vénération avec laquelle ils traitent ces matieres, qu'il ſe trouve auſſi des Sçavans qui craignent Dieu ; & qui par-là donnent un démenti à quantité d'Athées qui ſoutiennent le contraire, afin de tranquilliſer leur conſcience qui s'éleve continuellement contre eux.

Cinquiéme acheminement. L'inattention.

Outre ce que je viens de dire, il y a encore quelque choſe qui à la verité ne porte pas les hommes à un Athéiſme abſolu, mais qui empêche néanmoins que bien des gens ne reconnoiſſent un Dieu dans ſes œuvres ; enſorte qu'ils paſſent leur vie dans l'indolence, par raport à une choſe de cette importance, n'en ayant pas la moindre perſuaſion. J'entens par-là *une pareſſe naturelle qui empêche de faire l'attention requiſe aux choſes dans leſquelles éclatent les perfections du Créateur.*

Nous avons tous le même deſir de ſatisfaire notre curioſité, & de contempler pour cet effet de plus près les choſes, & d'en rechercher ſouvent les cauſes, parce que la maniere dont elles ſe font nous eſt inconnue. Lorſqu'il paroît une Comette, qu'on apperçoit des *Parhelies*, ou petits Soleils, que le Soleil ou la Lune s'éclipſent, avec quelle exactitude les Savans & les ignorans ne les contemplent-ils pas ! d'un autre côté quoique nous voyions le Soleil ſe lever tous les jours, la Lune & les Etoiles paroiſſent de même, les champs & les arbres portent leurs fleurs & leurs fruits, la génération des hommes & des animaux va toujours ſon train, tout cela ne nous anime pas davantage, & nous reſtons dans la même indolence, ſans contempler aucune de ces choſes avec quelque attention ſenſible, & ſans exercer notre eſprit ſur leur premiere cauſe & ſur leur Auteur.

Il ſemble qu'on doive poſer en fait, que la vuë ſouvent réïterée d'une choſe ſurprenante par elle-même, devroit faire ſur nous une impreſſion d'autant plus forte ; mais nous voyons la plupart du tems le contraire. Ce n'eſt pas une ſi grande merveille que des ignorans ne ſentent pas cette impreſſion, mais il eſt déplorable que cette inattention ſe trouve auſſi fort ſouvent dans ceux qui ne manquent pas d'eſprit & qui veulent paſſer pour Philoſophes.

Encore pourroit-on pardonner cela à ceux qui ne ſont pas accoutumez à faire de la connoiſſance d'un Dieu, ou de la cauſe de toute choſe l'eſtime qu'ils devroient ; mais il doit paroître étonnant que ceux à qui cet examen paroît ſi important, qu'ils ſe croyent obligez de

de l'approfondir, & qui ſe voyent ſouvent dans la néceſſité d'en raiſonner, ſoient ſi négligens à s'aquiter de ce devoir. J'ai découvert que cette négligence a ſouvent été la ſource des doutes où pluſieurs ſe trouvoient, ou dans leſquels ils avoient été auparavant.

Si l'on doutoit de la verité de ce que j'avance, je pourrois la confirmer par l'exemple de pluſieurs perſonnes, qui après avoir eté autrefois ſans attention & comme inſenſibles aux œuvres merveilleuſes du Créateur de l'univers, ont dans la ſuite changé de méthode, & qui venant à y réfléchir ſérieuſement ſe ſont regardez eux-mêmes avec étonnement, de ce que ces mêmes choſes qui leur faiſoient actuellement pour ainſi dire toucher au doigt un ſage Créateur & un puiſſant Directeur leur avoient été connues ſi long-tems auparavant; les ayant ſi ſouvent examinées, ou luës dans des Auteurs, & s'en étant entretenus avec diverſes perſonnes, ſans que néanmoins dans ce tems-là ils euſſent élevé leurs penſées juſqu'à Dieu, & en euſſent reſſenti la moindre conviction en eux-mêmes.

Si la coutume en eſt la cauſe, & que tant de merveilles ne faſſent aucune impreſſion ſur nous, parce que nous les voyons tous les jours, on ne peut dire autre choſe ſinon que cette coutume nous aveugle entierement, & nous rend tout-à-fait inſenſibles.

L'unique moyen que j'aye remarqué qui ait pû nous rendre plus attentifs aux choſes, eſt de s'attacher aux expériences, & d'en faire fréquemment de nouvelles, qui nous découvrant toujours quelque choſe d'inconnu, nous portent par-là à réfléchir avec étonnement ſur la ſageſſe, la puiſſance & la bonté de celui qui dirige tout. Ce bon effet ne ſauroit manquer d'arriver, ſi malgré notre pareſſe naturelle nous tachons d'accompagner toutes nos expériences de l'attention requiſe & néceſſaire. Préſervatif contre l'inattention.

Ce n'eſt pas ici le lieu de déſigner la veritable cauſe de cet aveuglement qui nous empêche d'être touchez de la contemplation des Créatures, & de voir en elles les perfections du Créateur; je veux dire la corruption générale de tous les hommes, parce qu'on ne la ſurmonte que par la priere & par la grace de Dieu, & nullement par des moyens naturels deſtituez de l'une & de l'autre. C'eſt principalement de ces derniers que nous nous étions propoſé de traiter.

On pourra conclure de tout ce qui a été dit juſqu'à cette heure, qu'une obſervation exacte & fondée ſur l'expérience, de ce que l'on voit dans le monde, eſt un moyen éprouvé, non ſeulement pour s'oppoſer aux cauſes de l'Athéïſme & aux acheminemens qui y conduiſent; mais auſſi pour apprendre à connoître par les œuvres de Dieu, ſa nature & toutes ſes perfections. Et perſonne ne doit trouver étrange que dans la ſuite je me ſerve de cette voie, & non d'une autre Pourquoi l'on ne ſe ſert ici que de preuves tirées de la connoiſſance de la Nature.

tre ſorte d'argumens qu'on nomme d'ordinaire *Métaphyſiques*.

Voici les raiſons qui m'y ont porté.

En premier lieu, parce que beaucoup de Savans ont réfuté fort amplement les Athées d'une maniere Métaphyſique, c'eſt-à-dire fondée ſur des raiſonnemens : C'eſt pourquoi l'on trouve en abondance des preuves de cette Nature dans leurs écrits.

En ſecond lieu, parce que l'expérience & la converſation que j'ai eue avec quelques-uns de ces malheureux Philoſophes m'a fait voir que lorſqu'on a pû les mener juſqu'à contempler les œuvres de Dieu, cette contemplation en a fait changer de ſentiment quelques-uns, qui des années entieres étoient demeurez endurcis contre d'autres preuves, parce que la ſubtilité de leur génie leur fourniſſoit toujours de quoi diſputer contre les preuves tirées de la Métaphyſique, de ſorte qu'on ne pouvoit à cauſe de cela les amener à une conviction.

Enfin cette maniere doit être regardée auſſi pour bonne, ſi ce n'eſt à l'égard des véritables Athées, du moins, pour ceux qui chancelent & flotent dans l'incertitude, & qui ne ſont pas encore venus juſqu'à ce point de nier abſolument la divinité de l'Ecriture Sainte ; parce que Dieu dans ſa Parole, pour prouver ſes perfections adorables, n'a pas trouvé à propos de ſe ſervir de raiſonnemens ſubtils de Philoſophie qui demandent un eſprit tranſcendant, mais il en veut convaincre les hommes par ſes œuvres. Il leur fait voir en cela ſon amour & ſa bienveillance, puiſque malgré l'aveu que les plus ſubtils Philoſophes ſont contraints de faire en beaucoup de rencontres qu'en voulant contempler les grandes merveilles de ces œuvres, ils n'ont pu en comprendre qu'une petite partie, & n'arriver qu'à l'extrêmité de ſes voyes, un chacun néanmoins, & même les plus foibles d'entendement n'ont qu'à lever les yeux enhaut, pour être ſans le ſecours de la Philoſophie humaine, inconteſtablement convaincus qu'il y a un adorable Créateur & Directeur de toutes choſes.

On le fait en partie, parce qu'il a plu à Dieu de ſe ſervir de cette maniere dans ſa parole.

La Parole de Dieu en peut rendre témoignage en quantité d'endroits.

C'eſt ainſi que St. Paul tire des Créatures une preuve de *la Puiſſance éternelle de Dieu*, par laquelle il exiſte par ſoi-même. *Rom.* 1. 20. *Car les choſes inviſibles de Dieu (a ſavoir tant ſa puiſſance éternelle que ſa divinité) ſe voyent comme à l'œil par la création du monde, étant conſidérée en ſes ouvrages.*

De la même maniere après que dans le *Pſeaume* CIV. le Pſalmiſte a rapporté en differens Verſets les Oeuvres de Dieu d'une maniere ſublime & pathetique, il ſe ſert de ces mêmes œuvres pour prouver la Sageſſe de Dieu, s'écriant au Verſet 24. *O Eternel que tes Oeuvres ſont en grand nombre, tu les a toutes ſagement faites.*

Ainſi

Ainſi Dieu pour qu'on voye ſa *Puiſſance* n'ordonne pas d'aller chercher des argumens dans les profondeurs de la Philoſophie ; mais ſeulement d'élever les yeux vers ſes Oeuvres. *Eſ.* XL. 26. *Elevez vos yeux enhaut & regardez. Qui a creé ces choſes ici ? C'eſt celui qui fait ſortir leur armée par ordre, & les appelle toutes par leur nom : Il n'y en a pas une qui défaille à cauſe de la grandeur de ſes forces, & parce qu'il eſt robuſte en puiſſance.*

Sa gratuité eſt repréſentée pareillement par ſes Oeuvres au *Pſeaume* CVII. Et ſans avoir recours à d'autres citations, on voit en *Job* XXXVIII. XXXIX. XL. & XLI. que le Tout-Puiſſant même pour obliger chacun à reconnoitre l'excellence de ſa gloire ſe ſert uniquement de ſes Oeuvres pour preuve. Il recommande très-ſérieuſement aux hommes en quantité d'endroits de ſa Sainte Parole, de contempler ſes perfections dans ſes Oeuvres. C'eſt ainſi qu'au *Pſ.* CVII. v. 43. l'eſprit de Dieu après avoir fait un détail circonſtancié de ſes Oeuvres, conclut en ces termes : *Quiconque eſt ſage, prendra garde à ces choſes, afin qu'on conſidere les gratuitez de l'Eternel.* Par où il paroit clairement que pour *conſiderer*, on n'a pas beſoin de fictions d'Hypothèſe, mais d'une *Obſervation des choſes mêmes*, ce qui ne ſe peut faire que par l'expérience. C'eſt pourquoi l'on a coutumé de donner encore à l'heure qu'il eſt, le nom d'*Obſervations*, à ce qu'on a découvert par l'expérience.

Cette exhortation de reconnoître Dieu par ſes Oeuvres, va même ſi loin, que celui qui n'y fait pas d'attention eſt tenu pour hébété & inſenſé. *Pſ.* XCII. v. 6. 7. *O Eternel que tes Oeuvres ſont magnifiques ! tes penſées ſont merveilleuſement profondes. L'homme brutal n'y connoît rien, & le fou n'entend point ceci.* Voilà pourquoi, ne les pas rechercher, eſt mis par l'Eſprit de Dieu au nombre des cauſes de l'Athéiſme : *Pſ.* 10. v. 4. *Le méchant ne fait conſcience de rien, toutes ſes penſées ſont qu'il n'y a point de Dieu.*

Expoſition en général de la preuve qu'il y a un Dieu.

Après tout ce que nous venons de dire, nous pourrions paſſer aux contemplations du monde & des perfections de Dieu qui éclatent dans ſa ſtructure, dans ſes parties, & dans ſes mouvemens, ſi notre Ouvrage ne demandoit préalablement qu'on explique de quelle maniere on peut du monde viſible & de ce qu'on y voit arriver, tirer une preuve qui nous convainque poſitivement : *En premier lieu* ; qu'il y a un Dieu ; c'eſt-à-dire, un Sage, Puiſſant & clément Directeur de toute choſe. Et en *ſecond lieu*, que la Bible, ſa Parole revelée, coule d'une ſource ſurnaturelle & divine.

Pour prouver la premiere Propoſition par argument ſans m'engager plus avant dans de profondes ſpéculations à l'exemple de certains Philoſophes, je prie toute perſonne de rentrer en ſoi-même avec un eſprit

prit raſſis, de renoncer à tous ſes préjugez & à ſes paſſions, & de faire d'abord cette *premiere* conſideration.

S'il voyoit que

1. Non une, mais quantité,

2. Et diverſes,

3. Choſes qui n'ont connoiſſance d'aucune autre choſe, & qui plus eſt, qui ne ſe connoiſſent pas elles-mêmes.

4. Chacune ſouvent d'une différente maniere,

5. Mais néanmoins continuellement, inalterablement & ſuivant la même regle.

6. Agiſſent & ſont mûes, non une fois, mais en quantité de rencontres & de tems.

7. Et ſans qu'aucune de toutes ces choſes puiſſe ſe donner ce mouvement.

8. Et ſans qu'elles ſe ſoient faites ainſi, produiſent un effet ſans qu'elles en ſachent rien elles-mêmes.

9. Lequel s'il y manquoit ſeulement ou quelques-unes de ces choſes, ou ſouvent même une ſeule, n'auroit pû être produit dans cette perfection, ni même produit nullement.

10. Quoique ce même effet rende un grand ſervice, qu'il apporte une utilité conſidérable, & qu'il ſoit même ſouvent d'un uſage très-important.

Pourroit-il tirer de-là une autre conſéquence, ſinon que toutes ces choſes avoient été faites dans la vuë d'effectuer ce qu'on voit faire par leur moyen.

Je prie ces perſonnes de faire encore une *ſeconde* conſideration.

Si ce que nous venons de poſer eſt vrai, pourront-elles s'empêcher de demeurer d'accord, que puiſque ces choſes ſont deſtituées d'intelligence par elles-mêmes, il faut néceſſairement, qu'elles ayent pour Auteur un Etre ſage & intelligent, qui a eu tel ou tel but en les faiſant? Pourront-elles ſe perſuader, que toutes ces choſes, dans toutes leurs circonſtances & dans tous leurs mouvemens, ayent pû être dirigées à cette fin, par un pur hazard, ou par d'autres cauſes, & par des Loix de la Nature, leſquelles ſont deſtituées d'intelligence, & agiſſent ſans connoiſſance?

Pour perſuader encore mieux ce que nous voulons prouver, appliquons à quelque choſe de particulier ce qu'on vient de propoſer en général & en quelque façon en détail: ſuppoſons par exemple, qu'au milieu des côteaux de ſable, ou en quelque endroit ſolitaire & deſert ou peu de gens ont coutume de paſſer, quelqu'un a trouvé une montre qui marque les heures, les minutes, & les jours du mois. En l'examinant il voit que diverſes petites roues engrénent juſte dans les pignons, &

& que le mouvement des unes produit néceſſairement le mouvement des autres, & par conſéquent de tout l'ouvrage. Il trouve de plus que ces rouës ſont faites de cuivre doré, ce qui les empêche de ſe rouiller, que le reſſort eſt d'acier, parce que les autres métaux ne ſont pas ſi propres pour produire cette vertu élaſtique, qui eſt le principe du mouvement de toute la machine; Qu'au deſſus du cadran on a placé un criſtal bien clair, parce que ſi l'on n'y avoit pas mis une matiere tranſparente, on auroit l'incommodité d'être obligé d'ouvrir la montre toutes les fois qu'on voudroit voir au Cadran. Outre cela il y découvre un petit trou, & juſtement au-deſſous, un petit pivot quarré. Il voit auſſi pendre à cette montre une petite clé, compoſée de deux petits morceaux placez l'un ſur l'autre en forme de rectangle, dont chaque extrêmité a une cavité carrée, de maniere que l'une-quadre juſtement au petit pivot qui eſt ſous le petit trou dont on vient de parler, & que lorſqu'il tourne le pivot avec cette petite clé, la chaine remonte autour de la fuſée, & le reſſort ſe bande, de ſorte que la machine qui ſans cela s'arrêteroit, continue ſa courſe. Il trouve que l'autre cavité carrée à l'extrêmité de la petite clé, quadre à un autre petit pivot, qui ſert de centre à une rouë, qui par le mouvement de la clé fait avancer ou retarder l'aiguille. A l'autre bout de cette petite clé eſt une anſe platte, qui y étant attachée de maniere qu'elle tourne aiſément donne la commodité de remonter la montre ſans déplacer chaque fois les doigts. Il y remarquera de plus que s'il manquoit quelque choſe aux roues, au reſſort ou aux autres parties, ou que quelqu'une d'elles fut faite autrement qu'elle n'eſt, le reſte ſeroit preſque inutile & ſans uſage, & que la montre ne marqueroit plus les heures.

Pour tirer de ceci une eſpece de démonſtration, on demande: *En premier lieu*: Si quelqu'un peut s'imaginer que cette montre entre les autres uſages auxquels elle pourroit ſervir, n'a pas été faite dans la vuë de lui faire marquer les heures, les minutes, & les jours du mois? *En ſecond lieu*, s'il ſeroit la moindre difficulté de reconnoître pour une verité qu'elle a été faite & formée pour cette fin par un Ouvrier intelligent, qui lorſqu'il y travailloit ſavoit bien lui-même qu'il la faiſoit, & pour quelle fin.

Enfin; s'il pourroit ſe perſuader que cette montre avec tout ce qui en dépend, la juſte diſpoſition, la grandeur & la configuration de tant de parties pour marquer les heures, a reçu ſon Etre & ſa ſtructure ſeulement du pur hazard, qui n'eſt pas déterminé à agir d'une certaine maniere plûtôt que d'une autre, ſans être dirigé par aucune regle.

Cet homme croiroit-il paſſer pour habile en diſant qu'ayant trouvé

cette montre dans un lieu solitaire, il croyoit fermement que ce n'étoit pas l'ouvrage d'un habile Artiste qui eut assemblé ses parties ; mais qu'il y avoit dans l'Univers une Loi de Nature non intelligente, mais nécessaire qui avoit ramassé & joint ensemble toutes les pieces dont une montre est composée, & qui avoit placé chacune dans l'endroit qui lui a été préparé pour l'usage de montrer les heures : Sur tout s'il ajoutoit non seulement que cette Loi de Nature est destituée de connoissance dans tout ce qu'elle fait ou qu'elle effectue, mais aussi que nul Etre doué de quelque sagesse ou intelligence, y a dès le commencement établi & produit cette Loi, ni ne l'a dirigée en aucune maniere dans la structure de cette montre, pour faire de toutes ces piéces différentes, une machine capable de marquer les heures.

Je supplie encore une fois tous ceux qui prétendent avoir quelque interêt de savoir s'il y a un Dieu, de se faire à eux-mêmes dans leur particulier cette question, & de penser à ce qu'une personne exempte de passion & libre de préjugez, y répondroit & devroit y répondre.

Nous avons traité ceci un peu au long, afin que lorsque dans le corps de l'ouvrage on nous entendra parler de causes ignorantes, de Loix de Nature non intelligentes, de Loix de Nature sans connoissance, &c. on se souvienne que nous entendons par-là celles qu'on a décrites ci-dessus ; c'est-à-dire, qui non seulement n'ont d'elles-mêmes nulle connoissance, ce que personne ne contestera, mais aussi qui sans être dirigées par aucun Etre sage, ont eu leur commencement, & effectuent toutes leurs opérations. On a déja dit ci-devant que c'étoit-là le principal différent entre les malheureux Athées, & ceux qui reconnoissent, aiment & craignent un Dieu qui a fait non seulement toutes choses suivant son bon plaisir, mais aussi les gouverne & les conserve selon sa volonté & sa libre puissance.

On ne doit pas s'imaginer non plus que cette question n'ait du rapport qu'à une montre comme à quelque chose de particulier, puis qu'elle peut se faire avec la même justesse de tous les ouvrages de l'art. Il est donc inutile de s'étendre sur d'autres exemples comme de moulins, de vaisseaux, d'écluses, de maisons, de tableaux & d'autres choses de cette nature, dont chacune fait voir l'esprit & la sagesse de l'ouvrier qui l'a faite.

Si l'on m'objecte, comme on me l'a déja fait souvent, que cette sorte de Preuve n'a pas une forme Mathématique ; afin que ce subterfuge n'empêche personne de la recevoir, je leur répondrai prémierement, que dans la chose dont il s'agit, il seroit aisé de lui donner un air de démonstration Mathématique ; & je leur ferai ensuite la Question suivante. Si un des plus habiles Mathématiciens que l'on puisse trouver parmi ceux du premier rang veut bien faire une serieuse attention

tion sur la structure d'une Montre, sur la symetrie de la Maison de Ville d'Amsterdam, & sur mille autres ouvrages de l'Art, s'il comprend à fond la rélation des parties entre elles, & le service qu'on en retire; & outre cela s'il se remêt en memoire que rien de ce qui les compose n'a d'intelligence, ni la moindre connoissance, je le prie de nous déclarer ici sincerement s'il lui reste encore aucun doute, & s'il n'est pas aussi pleinement convaincu que toutes ces choses n'ont pas été produites par un pur hazard ou par des causes destituées d'intelligence, mais qu'elles ont été faites par d'habiles Artistes, Architectes ou Ingénieurs, s'il n'en est pas, dis-je, aussi pleinement convaincu qu'il l'est par une démonstration d'*Euclide*, de ce que dit la Proposition. Si même il étoit obligé de mettre par gageure sa vie contre cette Maison de Ville ou sa valeur, pour dire lequel des deux lui paroit véritable, ou que cet Edifice a été construit fortuitement en toutes ses parties, ou du moins sans la direction d'aucune intelligence, ou bien qu'il a été fait par un habile Artiste dans la vue qu'on en fasse usage, feroit-il difficulté de se déclarer pour le dernier parti?

Lorsqu'on trouve donc des preuves si convaincantes dans les choses mêmes, ne peut-on pas compter aussi surement dessus que sur celles qu'on nomme mathématiques, quoiqu'elles différent un peu les unes des autres dans les circonstances? Et qui pourroit croire, qu'un homme sincere, & persuadé de tout ce que nous venons de dire, pourroit dire en bonne conscience, seulement parce que la preuve rapportée n'iroit pas revêtue de forme mathématique, qu'il lui paroissoit également probable, ou de dire que cette Montre ou cette Maison de Ville, ont été, telles qu'on les voit produites fortuitement, ou par une certaine nécessité des Loix de la Nature qui n'avoient été établies, ni maintenues par aucune Puissance intelligente; ou de dire qu'elles ont été faites par l'art de personnes qui y avoient travaillé avec jugement, & en se proposant un but. Quand même il se trouveroit quelqu'un de ce sentiment, je ne doute pas que toute personne raisonnable ne juge qu'il parleroit contre ses propres lumieres.

Pour en venir donc à l'application de cette preuve à ce que nous nous sommes proposez, savoir de démontrer l'Existence d'un Dieu sage, puissant & bienfaisant, je soutiens qu'on peut prouver avec autant, pour ne pas dire avec plus de certitude & de conviction par la simetrie du monde visible & ce qu'on y voit arriver, qu'il y a un Dieu & grand Créateur qui l'a fait avec sagesse, qu'il est aisé de démontrer par la structure d'une Montre ou de la Maison de Ville d'Amsterdam, & par les services qu'on en tire, qu'elles ont toutes deux été faites & construites par un habile Artiste.

C'est ce que nous esperons de faire voir, avec une entiére évidence

dans les Contemplations dont notre Ouvrage eſt compoſé.

Je laiſſe a tous ces malheureux qui juſqu'à préſent n'ont ni pu ni voulu être perſuadez des perfections de leur adorable Créateur, à penſer eux-mêmes ſi perſiſtant dans ces ſentimens, ils n'ont pas vécu dans la plus dangereuſe incertitude du monde, & s'ils n'ont pas raiſon de craindre qu'après avoir ſi long-tems blaſphemé, contre cet Etre parfait & redoutable, & l'avoir mépriſé, & qui plus eſt avoir nié ſon Exiſtence, qu'ils ne reſſentent ſa juſte vengeance, à moins qu'ils ne ſe convertiſſent & qu'ils ne renoncent à cet Athéiſme, & à ce train de vie qu'on peut à juſte titre appeller une véritable impieté. Pour contribuer à cette converſion, je me hâte d'entrer dans la contemplation des merveilleuſes Oeuvres, dans leſquelles & par leſquelles l'Eternel veut être cherché, trouvé & connu, dans l'eſperance qu'ils ouvriront leurs yeux, afin qu'ils puiſſent decouvrir le très-glorieux Créateur dans ſes Créatures.

Maniere particuliere pour donner de la force à cette preuve, par rapport à certaines circonſtances.

Dans cette vuë, & pour ne pas rendre trop long ce diſcours Préliminaire nous ne dirons rien ici de toutes les autres preuves dont on ſe ſervira quelquefois dans la ſuite de cet Ouvrage, pour faire voir le peu de fondement des principes de ces Philoſophes, dont on ne peut trop plaindre le ſort. Ceux qui les trouveront en quelques endroits, auront la bonté de s'en ſervir dans d'autres, où ils jugeront qu'elles peuvent être de quelque utilité, quoique pour abréger, elles n'y ayent pas été rapportées, & ils pourront en faire l'application eux-mêmes, pour rendre la conviction plus entiere.

Par exemple : Si ce que l'on dit des animaux, des plantes, de la ſtructure des Cieux & d'autres choſes, ne frape pas ſuffiſamment & n'opére pas une entiére perſuaſion, que celui qui ſe trouve dans ce cas, prenne la peine de ſe repréſenter qu'il les voit ici en petit, & que, quoiqu'incomparablement plus imparfaites, elles ne laiſſent pas de tracer quelques idées de leur Original. Je m'explique plus clairement. Qu'il s'imagine de voir courir un cheval de bois par le moyen de quelques roues; ou de voir dans une petite machine voler un oiſeau de bois, ainſi que des Hiſtoires le raportent, ou qu'il ſe figure qu'il voit dans une petite machine un globe doré qui repréſente le Soleil, & d'autres petites boules qui comme les Planétes tournent autour de lui; & qu'il ſe demande alors s'il pourroit gagner ſur lui de dire en préſence de gens d'eſprits que toutes ces choſes lui paroiſſent avoir été ajuſtées ainſi par un pur hazard ou par des Loix de la Nature deſtituées d'intelligence, & s'il n'auroit pas lieu de croire, que des ignorans même le tourneroient en ridicule & avec raiſon, d'avoir de pareils ſentimens ? Enſuite, qu'il prenne la peine de juger lui-même, avec combien moins de fondement il favoriſe une telle opinion ſi op-

po-

posée à celle des gens éclairez, touchant des choses vraies, naturelles & incomparablement plus parfaites en toute maniere, lesquelles se présentent tous les jours dans l'univers à ses yeux & à ceux de tous les hommes du monde.

Afin de ne pas trop grossir l'Ouvrage des Contemplations, qui a déja assez d'étenduë, je n'ai pas pressé cet Argument dans tous les lieux où il auroit pu être utile; mais j'ai néanmoins jugé qu'il étoit de mon devoir de l'ajouter ici, & de donner ce conseil à un Athee qui lira ce livre, ou qui contemple sérieusement les choses du monde, parce que j'ai souvent éprouvé que ce moyen a réussi, & qu'il étoit propre pour faire perdre terrain aux mieux ferrez dans les disputes, & pour leur imposer silence pendant quelque tems.

La *seconde* chose qui étoit encore requise avant que de passer aux contemplations mêmes du monde, est une certaine maniere de preuve que nous presserons dans la suite en certaines rencontres, pour faire voir que le Livre que les Chrétiens appellent la Bible, a été écrit avec une sagesse très-grande & plus que humaine, qu'elle a Dieu pour Auteur & qu'elle coule d'une source divine.

Essai de preuve proposée en général, que l'Ecriture Sainte coule de source divine.

Pour en dire quelque chose en général, en attendant que dans la suite de l'ouvrage on descende dans le détail, je prie ceux qui le liront de faire sérieusement les réflexions suivantes:

Si quelqu'un trouve sous sa main un Livre, qui, pour des raisons importantes, est regardé comme Divin par d'autres, parmi lesquels il y a un grand nombre de gens à qui l'on ne peut réfuser la gloire d'être fort éclairez, & qu'en le lisant & l'examinant il trouve;

Premierement, que ce livre traitant de choses naturelles, quoi que dans une autre vuë, & seulement en passant, en rapporte souvent des qualitez qui ne sont connues qu'à de grands Naturalistes, sages & expérimentez.

N'en doit-il pas conclure que ce Livre est écrit avec une extrême sagesse?

En second lieu, si outre cela il est convaincu par des preuves incontestables, que ce livre propose dans les termes les plus clairs certaines proprietez de choses naturelles qui dans le tems qu'il a été écrit, (du moins autant qu'il nous paroit par les Histoires & les Annales) n'ont été connues à aucun homme vivant, qui n'ont pu l'être non plus faute d'instrumens nécessaires, & qui pour cette raison n'ont pû avoir été découvertes qu'après beaucoup d'années par les Curieux les plus appliquez, peut-il douter en aucune maniere que ce livre ne doive avoir été écrit avec une sagesse beaucoup plus grande que celle de l'homme.

Et comme l'on ne peut se dispenser d'en convenir, de qui peut-on

plus raisonnablement le croire descendu, que du Créateur qui sait toutes choses, & à qui seul a été connu ce qui dans ces tems-là étoit encore caché à tout le Genre Humain.

Si l'on veut encore mieux confirmer la divinité de ce Livre, on peut y ajoûter en *troisiéme lieu*, qu'on voit que ce livre parle expressément des bornes de la connoissance humaine pour l'avenir ; verité qui n'a pû se decouvrir qu'à la Posterité suivante, & que même jusqu'à présent les plus Savans ont dû reconnoître malgré eux.

Cela étant ainsi, comme on le fera voir ci-après, un Etre qui n'est pas Dieu peut-il déterminer l'issue des choses par une prédiction formelle, jusqu'après quantité de siecles ? Et comme cette Parole renferme un grand nombre d'exemples de Prédictions, auxquelles l'évenement a toujours répondu dans la suite des tems, ne doit-on pas reconnoître qu'elle ne peut couler que d'une Divine source ?

Par quelles exceptions (car sur quoi n'en peut-on pas faire ?) éludera-t-on les preuves de la divinité de ce Livre ? Si l'on veut bien demeurer d'accord qu'il est de l'interêt de ceux à qui l'on propose ce Livre, de savoir s'il doit être tenu à juste titre pour divin, ou pour une fiction humaine, je leur laisse à penser si la précedente preuve ne leur doit pas paroître assez forte, pour que du moins ils croyent digne de leurs peines de peser sérieusement la force des autres preuves qu'on trouve en abondance chez quantité d'Auteurs Savans : Je suis persuadé que personne ne le pourra faire sans être convaincu de la divinité de ce Livre, à moins que le mal n'ait pris de si fortes racines, qu'il ne lui soit plus possible de voir ou de sentir la moindre chose même à la clarté du plus beau jour.

Et nullement l'*Alcoran* des Mahometans.

J'aurois pu avec grande raison presser ce que nous venons de dire de la sagesse admirable qui éclate dans la Sainte Ecriture, contre l'*Alcoran* des Mahometans. Et comme l'on reconnoît aussi la divinité d'un Livre, en ce qu'en parlant de choses naturelles, il donne à connoître en termes clairs leurs proprietez qui ne pouvoient être connues à aucun Mortel, dans le tems qu'il a été écrit, on auroit pu représenter ici combien la *Bible* des Chrêtiens renferme de clairs rayons & de preuves incontestables de sa Divinité, lesquels on chercheroit en vain dans l'*Alcoran*, lors même qu'il parle de la disposition du monde.

Mais comme nous n'écrivons pas tant contre les Mahometans, qu'en géneral pour convaincre les Athées & les Incrédules, j'ai cru qu'il suffiroit de n'en dire ici qu'un mot, sans qu'il fut besoin de presser continuellement ces argumens dans la suite.

Si néanmoins un Chrêtien se trouvoit combattu par des doutes sur la Divinité de la Sainte Ecriture en opposition à l'*Alcoran* parce

ce que tant de milliers de Turcs & de Perſans le tiennent pour un Livre Divin, & s'il ignore les fortes preuves que l'on trouve chez les Théologiens, ou s'il ne ſe les peut repreſenter d'une maniere perſuaſive, il pourra dans la contemplation du monde trouver de quoi ſe convaincre de la verité dont il fait profeſſion, pourvû qu'il plaiſe à l'Auteur de la Sainte Ecriture de bénir ſes recherches. C'eſt pourquoi je laiſſe au Lecteur à faire telle application qu'il jugera à propos de ce qui ſera dit ici ſur ce ſujet.

Courte expoſition de ce qu'on a en vuë dans ce Traité.

Pour faire donc voir le but de ce qu'on a avancé, & pour convaincre toute perſonne raiſonnable des perfections de Dieu & de l'autorité divine de ſa Parole, il ne reſte plus qu'une choſe importante à faire.

Prémierement, il faut tâcher de faire voir que dans le monde viſible ou plutôt dans le peu qui nous en eſt connu juſqu'à cette heure par expérience, il paroît tant de ſageſſe, tant de puiſſance, tant de bonté, & de ſi merveilleuſes fins, que la plus curieuſe machine qui ait été jamais faite par l'homme, n'en approche pas, & ne peut entrer en comparaiſon avec ces prodiges.

En ſecond lieu, il faut par des exemples perſuaſifs tâcher de faire voir la verité inconteſtable de ce qu'on vient de dire de la Sainte Ecriture.

Je ſais bien qu'un Athée peut former diverſes objections contre ce dernier Article : Il dira entre autres choſes, que peut être dans le tems que la Bible a été écrite, les *Lunettes d'approche* & les *Microſcopes* étoient déja en uſage, & avoient *poſſible* été amenez à une auſſi grande, pour ne pas dire une plus grande perfection que celle où on les a portez de nos jours. De ſorte qu'ils tâcheront d'éluder par-là la preuve que nous avons tiré en quelques endroits, de l'invention poſterieure de ces inſtrumens.

Pour y répondre en deux mots, je les prie de prendre la peine de ſe repréſenter.

Prémierement : Que quoi qu'on ait des Obſervations Aſtronomiques de tems fort anciens, comme auſſi la deſcription de quantité d'inſtrumens qu'on y a employées, on ne trouve pas néanmoins qu'il y ſoit fait mention de ces *Lunettes d'approche*, ni que les anciens Naturaliſtes ayent jamais nommé les *Microſcopes*.

En ſecond lieu : Que les Inventeurs de ces deux Inſtrumens qui ont vécu dans le ſiécle précedent, ſont connus de tous les Mathématiciens, ſans que qui que ce ſoit en ait pu montrer de plus anciens dans aucune Hiſtoire ni Annales.

En troiſiéme lieu : Que les anciens *Aſtronomes* & *Phyſiciens*, s'ils euſſent eu connoiſſance des expériences qui ont été faites dans la ſuite par

par le moyen de ces Instrumens d'Optique, n'auroient pas voulu transmettre à la Posterité une conception ou une idée vicieuse, & la plupart du tems très-fausse qu'ils avoient des choses.

Enfin, (& cette derniere réflexion est d'une extrême importance) que c'est une extrême imprudence dans une affaire d'où dépend une éternité bien-heureuse, ou infiniment misérable, de ne prendre pour soutien de leurs opinions, qu'un je ne sais quoi fondé uniquement sur un *peut être*, ou un *possible*, & qui outre cela a tous les temoignages de l'Histoire contre soi.

J'ai cru que je ne ferois pas mal de déduire ici ce raisonnement, afin de n'être pas obligé de le repeter par tout où l'occasion s'en pourra présenter.

PRE-

I. CONTEMPLATION.

De la vanité de toutes les choſes du monde.

POur entrer en matiere, je m'adreſſe non ſeulement à tout homme qui doute encore, ſoit parmi les Chrétiens, ſoit hors du Chriſtianiſme, mais même à tout opiniâtre Athée, & pour les convaincre, avant que d'aller plus loin, de l'indiſpenſable néceſſité d'être bien perſuadé des plus importantes véritez, & corriger les fautes qu'on a juſques ici commiſes dans leur recherche; je prie chacun d'eux en particulier de s'examiner avec une ſérieuſe attention, par rapport aux choſes qu'une expérience journaliere expoſe à ſes yeux, & de me répondre ſans rien donner ni aux préjugez ni à la flatterie.

Chacun eſt placé dans le monde ſans qu'il y ait contribué.

Je lui demande s'il ne ſe trouve pas dans le monde ſans y avoir contribué : S'il eſt en ſon pouvoir d'empêcher qu'il ne ſoit tantôt heureux, ſain & vigoureux, tantôt malheureux, malade & dans la ſouffrance : Si, ſans qu'il puiſſe s'y oppoſer, les jours ne ſe ſuccedent pas les uns aux autres, & ſi dans leur cours continuel il ne lui arrive pas pluſieurs choſes ſelon ſes ſouhaits ou contre ſon gré, quoi qu'il ſente toujours en lui-même un deſir qui dirige toutes ſes démarches dans la vuë de ſe procurer du bien ou de ſe garantir du mal : ce qui quelquefois lui réuſſit, & d'autres fois, par des rencontres qu'il ne peut prévenir, tourne tout autrement qu'il ne ſe l'étoit propoſé : S'il ne remarque pas que ce qui lui arrive, lui eſt commun avec tous les autres hommes, mais ſur tout, s'il ne voit pas tous les jours qu'il y meurt quantité de perſonnes, & que parmi ce grand nombre il y en a très-peu qui faſſent état de mourir, du moins ſi long-tems qu'ils ſont en ſanté, quoique les maladies & les accidens qui les emportent, n'ayent ſouvent beſoin que de quelques ſemaines, quelquefois que de peu de jours & même d'heures, pour coucher dans le tombeau les plus ſains & les plus vigoureux.

Et doit être convaincu de l'incertitude de ſa vie.

Je lui demande encore s'il n'eſt pas dans la même incertitude que tous les autres hommes par rapport à l'heure de ſa mort. Ne voit-il pas à la fin de l'année que pluſieurs perſonnes, qui dans le commencement jouiſſoient d'une pleine ſanté, & dont quelques-unes paroiſſoient avoir plus de vigueur que lui, n'ont pas laiſſé, comme ſi la mort les avoit choiſis pour ſes victimes, de payer le tribut à la nature, & que perſonne n'a pu juſques ici trouver d'ordre ni de loi qui marque préciſément que celui-ci ou celui-là ſera le premier la proye de la mort : ſi l'on n'en excepte quelques vieillards décrépits, ou quelques perſon-

nes atteintes d'une maladie mortelle, desquels on peut assurer qu'ils ne sont pas éloignez de leur mort. Toujours est-il certain que, quelque prochaine que semble être la fin de ces derniers, il ne peut pas savoir s'il ne les devancera pas, & s'il ne mourra pas avant eux. Ainsi chacun est obligé d'avouer qu'il est possible qu'il soit proche de sa fin, tout comme cela est arrivé à ceux qu'il a vû mourir avant lui, & qui, lorsqu'ils se portoient bien, ignoroient tout comme lui, le tems de leur mort.

Comme aussi de la vanité de toutes les choses du monde par rapport à lui.

Puis donc qu'il n'y a rien de plus certain que la mort, ni de plus incertain que l'heure, & qu'elle nous prive de l'usage & de la jouïssance de toutes les choses du monde, quiconque voit & considere tout cela, ne doit-il pas être convaincu de la vanité qu'il trouve en lui-même, & dans toutes les choses du monde par rapport à lui, puisqu'il n'en peut retirer ni avantage ni plaisir que pendant sa vie dont il ignore absolument la durée. Ce qu'il sait certainement, dès qu'il est parvenu à un âge où il puisse faire usage de sa raison, c'est qu'elle ne durera pas long-tems. Il ne peut pas même dire, s'il y fait bien attention, qu'il soit à souhaiter d'atteindre une grande vieillesse, vû que, comme une autre mort, elle le prive de tout, & lui ôte l'usage des pieds pour marcher, des yeux pour voir, des oreilles pour entendre, & des dents pour manger, de sorte qu'il se voit insensiblement exclus de la societé des autres hommes, & n'est pour ainsi dire qu'un cadavre vivant.

Il n'est pas même souhaitable de vivre toujours sur la terre quand on y possederoit une perpetuelle santé.

Si l'on ajoûte à tout ce que je viens de dire, que tout homme, qui parvient à un âge fort avancé, est sujet, non seulement aux infirmitez de la vieillesse, mais souvent même à d'affligeantes maladies & à de cuisantes douleurs, comme, par exemple, à la phtisie qui le consume & lui ôte ses forces, à une goute incurable, à la pierre qui le martyrise, à un cancer qui le devore, au mal caduc qui le fait tomber tantôt dans le feu, tantôt dans l'eau, enfin à mille autres accidens fâcheux qu'il doit appréhender pour lui-même, puisqu'il en voit tant d'autres attaquez, n'auroit-il pas raison de souhaiter que la mort ayant pitié de lui, vînt le délivrer de sa miserable vieillesse?

Supposé même, ce qui n'arrive presque à personne, qu'il fût exemt des incommoditez de la vieillesse, & qu'il conservât, aussi longtems que le monde subsistera, & son esprit & ses forces comme dans sa jeunesse, ne doit-il pas, lorsqu'il examine tout d'un sens rassis, bien loin de croire cet état souhaitable, ainsi que bien des gens pourroient se l'imaginer, ne doit-il pas, dis-je, le regarder comme un des plus terribles où il puisse se trouver? Car premierement, s'il voit son païs ruiné par des tremblemens de terre, par des inondations ou par la guerre, peut-il éviter, non plus que les autres, d'être malheu-

heureux & réduit à la pauvreté ? En ce cas, combien lui faudroit-il d'années d'un ennuyeux travail, pour reparer ſes pertes, & ſe mettre un peu à ſon aiſe dans la ſuite de ſa vie ? De plus, après avoir avec beaucoup de peine regagné ce qu'il avoit perdu, ne doit-il pas, quand il ſeroit aſſuré que ſa durée égaleroit celle du monde, être toujours dans l'appréhenſion de perdre de la même maniere, ou plus malheureuſement encore, ce qu'il auroit aquis de nouveau, en cas que le monde demeurât continuellement ſujet aux changemens & aux révolutions, dont nous trouvons tant d'exemples dans toutes les hiſtoires? Combien peu y a-t'il eu de Républiques qui ayent ſubſiſté quelques ſiécles, & dont les habitans n'ayent pas été, ou chaſſez, ou exterminez ? Au contraire combien ne peut-on pas en compter qui, après être montées à un haut degré de grandeur, ont cependant trouvé leur fin dans les plus épouvantables déſolations? Ainſi cette vie continuelle accompagnée de la ſanté, ne ſeroit pour lui qu'un enchainement de malheurs, dont l'un ne ſeroit pas plutôt paſſé, qu'il faudroit en craindre un autre.

Et quand même aucune calamité ne lui arriveroit, à quels plaiſirs du durée peut-il s'attendre? Ignore-t-il, que ce qui d'abord lui a paru agréable, lui peut dans la ſuite devenir indiferent, & enfin lui être à charge, ou bien que ce qui lui eſt cher l'abandonneroit bientôt par l'inſtabilité des choſes du monde ? Qu'il ait une Femme, des Enfans, & de bons Amis, trois choſes bien douces dans la vie, ne pourroit-il pas les voir mourir avant lui les uns après les autres? & par là ne ſeroit-il pas chaque fois expoſé à la douleur de ſe voir enlever des Perſonnes ſi cheres? S'ils vivoient long-tems, ne les verroit-il pas ſujets aux infirmitez de la vieilleſſe, & par-là ne lui ſeroient-ils pas continuellement des objets de compaſſion & de triſteſſe ? du moins tous les trente, tous les quarante, ou bien tous les cinquante ans il verroit un monde qui lui ſeroit nouveau & étranger, & il ſe trouveroit ſouvent obligé de faire de nouvelles connoiſſances, & lier ſocieté avec des Perſonnes qu'il ne connoitroit pas; il devroit étudier leur humeur, & y conformer la ſienne malgré qu'il en eut, s'il voudroit gagner leur amitié & n'être pas regardé comme un bizarre. De plus, quoiqu'il eut pluſieurs Enfans, & même qu'il ſe vit une nombreuſe poſterité, quelle tendreſſe, quelle amitié pourroit-il ſe promettre de ceux qui, quoique deſcendus de lui, ne le toucheroient que de loin? parce que l'expérience ne nous apprend que trop, combien la conſanguinité s'affoiblit après quelques générations. J'ai ſouvent penſé, que ſi Adam, nôtre commun Pere, revenoit ſur la terre, pour y vivre quelques ſiécles, il y auroit peu d'apparence qu'aucun de ſes deſcendans lui fit la moindre careſſe, ſur tout s'il vouloit faire valoir le droit qui le rend

ſeul Seigneur & Maître de toutes choſes; & en ce cas, tous ne prétendroient-ils pas, que ce premier Pere leur feroit injuſtice, & ne le regarderoient-ils pas de fort mauvais œil? Si donc le reſpect & l'amitié, que tous les Hommes doivent avoir pour Adam, ne ſervent de rien pour rendre heureux & content un Pere de ſa poſterité, qui eſt deſcendu de lui, qu'auroit à attendre un tel Pere, qui, dans un âge fort avancé, ſe porteroit bien? il ſeroit regardé par la plus part de ſes deſcendans, non comme leur Pere, mais comme un Ancêtre qui ſeroit hors de tout compte de Parenté, ou comme un Homme qui ne les toucheroit en rien.

Malheureux état des Athées.

Puis donc qu'une vie longue, accompagnée de la ſanté, qui eſt la choſe la plus ſouhaitable ſur la terre, ne peut pas rendre l'Homme heureux, que celui qui doute des perfections de Dieu, ou qui les nie, faſſe réflexion s'il n'auroit pas ſujet de trembler, quand même, en ſuivant ſa triſte Philoſophie, il n'auroit pas un Dieu à redouter, & que tout fut conduit par un hazard aveugle & par des cauſes néceſſaires & ſans intelligence?

En ce cas il devra accorder, que, s'il eſt malheureux, il n'y a que le hazard qui puiſſe le tirer de cet état, & s'il eſt heureux, comme la cauſe en eſt fortuite & qu'elle ignore ce qu'elle fait, il doit être dans des craintes continuelles, qu'à chaque moment le hazard ne détruiſe ſon bonheur. Pour ne pas entrer dans un long détail; qu'eſt-ce qu'il y a ſur la terre, dont il puiſſe avec quelque fondement attendre le moindre avantage? Peut-il s'aſſurer, quoiqu'il faſſe, qu'il pourra gagner l'amitié de qui que ce ſoit? or ſans cette union des cœurs, ſans cette amitié, la vie ne peut être que bien triſte. Un Souverain ne doit-il pas trembler, quand il fait réflexion que ce n'eſt que par hazard que ſes Sujets lui obéiſſent? Un particulier ne doit-il pas fremir, quand il penſe, qu'à l'abri de la juſtice divine, puiſque ſelon lui il n'y en a point, ce n'eſt que par hazard qu'on ne lui enleve pas ſes biens, qu'on ne lui brule pas ſes maiſons, qu'on ne viole pas ſa Femme ni ſes Filles, qu'on ne mene pas ſes Fils en ſervitude ou à la mort, & que ſes Enfans, pour avoir plûtôt la ſucceſſion, ne l'empoiſonnent pas, ſuppoſé que, ſans charger leur conſcience, ils ſe trouvent portez par hazard au crime. Comme, ſelon l'Athée, il n'y a ni Conduite ni Providence, & que le hazard eſt la ſeule cauſe de tout ce qui arrive, dans quelles craintes continuelles ne doit-il pas vivre quand il regarde la Terre? Car tout dépendant du hazard, cette Terre peut bruler à tous momens, elle peut s'ouvrir ſous ces pieds & l'engloutir. Quand il conſidere l'Air, ne doit-il pas penſer que ce n'eſt que par hazard que l'orage ne ſe manifeſte, que la foudre ne l'écraſe, que la grêle ne fauche ſes moiſſons, que la tempête ne détruiſe ſes poſſeſſions & ſes

ſes héritages ? En un mot, tout ce qu'il y a de viſible dans la Nature ne le menace-t-il pas continuellement de la ruïne totale de tout ce qui lui peut être cher ?

En vain travaillera-t-il à diſſiper ces funeſtes penſées, ſi, rejettant un hazard incertain, il poſe un deſtin ſans intelligence & ſans connoiſſance, qui gouverne l'Univers par des Loix inviolables & néceſſaires. Car, malgré ſes Principes, voïant arriver dans la Nature des choſes ſi oppoſées les unes aux autres, tantôt le calme tantôt l'orage, voïant l'inſtabilité des vents, le flux & le reflux de la mer, une chaleur étouffante puis un froid glaçant, & tant d'autres choſes qui n'ont rien de ſtable ; ne devra-t-il pas avouer, qu'ignorant entierement le moment de toutes ces viciſſitudes, malgré l'indiſpenſable néceſſité qu'il établit, que tout cela, dis-je, lui doit paroître auſſi terrible que le hazard même ? Or il a autant à craindre du hazard, comme nous l'avons fait voir, que de ces Loix inviolables & aveugles du deſtin.

Le bonheur de ceux qui craignent Dieu & qui l'aiment.

Enfin, qu'il diſe avec ſincerité, ſi après avoir réfléchi ſérieuſement ſur tout ce que nous venons de dire, il ne doit pas eſtimer infiniment plus heureux ceux qui ſont perſuadez, qu'ils doivent leur origine à un Etre adorable, qui par ſa ſageſſe a ſi artiſtement agencé toutes les parties de leur corps, qui par ſa puiſſance les ſoutient & leur donne pour nourriture tant de choſes qu'il a créées pour leur uſage ; qui peut les conſerver & les conſerve en effet, parce qu'il eſt bon, & les garentit de tout accident fâcheux ; que lorſqu'il eſt avec eux rien ne peut être contre eux ; qu'outre les dons de la Nature, dont il les comble ſans ceſſe, il leur a manifeſté ſa Parole, dans laquelle, pour les guerir de tous leurs doutes, ils trouvent des marques inconteſtables de ſon Origine divine ; où Dieu déclare ſa Volonté, ſelon laquelle il veut être cherché, ſervi, loué & adoré ; où il leur montre une charité qui ſurpaſſe tout entendement ; & où il leur promet un bonheur éternel après cette vie.

Il eſt donc néceſſaire de rechercher les preuves de l'Exiſtence d'un Dieu. Pſ. XIV. 1.

Comme donc aucun Athée ne pourra nier, en cas qu'il ne veuille pas démentir ſes propres Principes, que ſon Syſteme le rend malheureux & le fait vivre dans des craintes continuelles, je lui laiſſe à juger, s'il n'eſt pas ennemi de lui-même. Quoiqu'il voie tant de Perſonnes, dont il ne ſçauroit douter de la ſageſſe & de la pénétration, & qui ſuivent une route toute différente de la ſienne, néanmoins il fait tous ſes efforts pour ſe perſuader qu'il n'y a point de Dieu. C'eſt donc avec raiſon qu'au *Pſeaume* XIV. 1. le Prophete Roïal appelle *Inſenſé* celui qui, ſans pouvoir jamais prouver ſon ſentiment, travaille pourtant de toutes ſes forces à ſe rendre malheureux & à ſe précipiter de gaieté de cœur dans un goufre d'angoiſſes & de deſeſpoir. Or voilà l'état de l'Athée.

Pour preuve de la Vérité de ce que j'ai dit, je pourrois ajouter, qu'un jour un de ces Malheureux, qui par ſon eſprit étoit capable de tout, horsmis de reconnoître un Dieu, ſe plaignoit à moi en particulier d'une maniere des plus touchantes, de ſon état déplorable, ſans que pourtant, au moins que je ſçache, il ait jamais changé d'opinion. J'avouë que même en écrivant ceci, j'en ſuis tout ému, quoi qu'il y ait du tems que cette Perſonne ſoit morte.

Ainſi, qu'un Homme, qui a quelque amour pour lui-même, entende ſeulement dire, que bien de Perſonnes reçoivent pour une Vérité inconteſtable qu'il y a un Souverain Etre, Créateur de toute la Nature, tout-ſage, tout-puiſſant & tout-bon, qui dès cette vie & dans toute l'éternité peut combler de gloire & de bonheur tous ceux qui s'appliquent à le connoître, à le ſervir & à l'aimer, & qui peut rendre malheureux ceux qui le renient & le mépriſent, quelle penſée devra-t-on avoir d'un tel Homme, s'il ſe néglige & s'il ne juge pas de la derniere néceſſité d'examiner ſérieuſement la force des preuves auxquelles tant de perſonnes intelligentes ſe rendent, pour vivre & mourir dans les véritez qu'ils profeſſent.

Tranſition à ce qui ſuit.

Dans l'eſperance que parmi ces Malheureux inſenſibles il pourra s'en trouver quelques-uns, qui, pour ſortir de leurs funeſtes doutes, ne croiront pas indigne d'eux l'examen des démonſtrations que nous leur mettrons devant les yeux, nous les ſupplions de paſſer avec nous à la Contemplation ſuivante; & nous prions du fonds du cœur le Créateur & le Conſervateur des Cieux & de la Terre qu'il daigne ouvrir les yeux de leur entendement, afin qu'en conſiderant les merveilles de ſes Oeuvres ils puiſſent être convaincus de ſes perfections divines qu'on doit redouter & adorer.

II. CONTEMPLATION.

Des choſes viſibles & de nous-mêmes en général.

Il faut invoquer Dieu avant toutes choſes.

AVant que d'entrer en matière & faire voir par les choſes viſibles de ce Monde, la Sageſſe, la Puiſſance & la Bonté de nôtre Créateur, dont toutes les Oeuvres ſont ſi admirables & brillent avec tant d'éclat, qu'on ne leur ſçauroit comparer les plus excellens Chef-d'œuvres des Artiſtes les plus intelligens & les plus adroits : Que perſonne ne trouve étrange, ſi avant que de paſſer à la recherche des cho-

choſes purement Phyſiques nous jugions abſolument néceſſaire d'élever notre cœur à Dieu, le Créateur & le Conſervateur de toute la Nature, & le prier avec une profonde humilité, qu'il daigne nous éclairer l'entendement, pour pouvoir contempler & comprendre ſes merveilles & ſes perfections dans ſes Oeuvres, & qu'il veuille par ſa bonté déraciner de nos cœurs ces paſſions vicieuſes, qui ſont la ſource de tant d'Opinions erronées. Ceux qui ont eu l'avantage d'être convaincus, par la contemplation d'une infinité d'objets, de l'Exiſtence du Créateur de toute la Nature, n'ignorent pas, qu'un grand nombre de ces objets ſe ſont ſouvent préſentez à leurs yeux, qu'ils les ont entendus & compris, ſans que cela les ait portez à faire la moindre attention à leur premiere cauſe. Ainſi l'expérience nous apprend, que ni la pénétration des hommes, ni même les objets ſenſibles ne ſçauroient nous porter à faire de la contemplation des choſes naturelles le véritable uſage qu'il faut, ſans un autre ſecours abſolument néceſſaire. Pourvû donc qu'un Athée reçoive comme une vérité hiſtorique le témoignage de ceux qu'il doit regarder comme des perſonnes intelligentes & dignes de foi, du moins devra-t-il accorder, que ſur un article d'une auſſi grande conſéquence qu'eſt celui-ci, & d'où dépend un bonheur ou un malheur éternel, il ne peut, ſelon ſes propres principes, y avoir aucun danger d'implorer l'aſſiſtence de celui qui, comme autrefois aux Athéniens, lui eſt encore *un Dieu inconnu*.

La Toute-Préſence éternelle de Dieu prouvée par les Créatures.

Dans la ſuite de cet Ouvrage nous tacherons de donner aux malheureux Athées, aux eſprits incrédules & incertains, des preuves convaincantes des perfections de Dieu, ſçavoir, de ſa Sageſſe, de ſa Puiſſance & de ſa Bonté. Nous ne nous arrêterons pas tant à prouver ſa *Toute-Préſence éternelle*, parce que je ne crois pas que les Athées la nient, eux qui reconnoiſſent un *Etre éternel*, comme nous l'avons vû ci-deſſus.

Mais pourtant, ſi parmi eux il s'en trouvoit de ſi aveugles, que de pouvoir douter qu'on puiſſe prouver la Toute-Préſence de Dieu par ſes Oeuvres, nous tacherons de les ſatisfaire en leur en donnant ici des preuves convaincantes, avant que d'aller plus loin.

Qu'un tel Homme ſe demande à lui-même; en cas qu'il n'y eut point d'Etre éternel, c'eſt-à-dire, s'il y eut eu toujours un parfait *Rien*, ſans que ni Créateur, ni Créature, ni aucune choſe quelle que ce ſoit eut exiſté; ne devroit-il pas être convaincu, que de toute éternité aucune choſe n'auroit pû devenir exiſtante, & que ce *Rien* auroit dû continuer dans toutes les éternitez d'être un véritable *Rien?*

Comme l'on ne peut rien répondre à cette difficulté, il s'enſuit clai-

re-

rement, que, comme il y a tant de choſes ſi merveilleuſes qui exiſtent, il n'y a pas toûjours eu un parfait *Rien*, mais que dans tous les tems il y a eu quelque choſe qui exiſtoit, ſçavoir un Etre éternel.

Ainſi l'on peut démontrer cette grande Vérité non ſeulement par l'étendue immenſe des Cieux & par ces corps lumineux & redoutables qu'ils renferment, mais même par l'herbe la plus tendre, par le caillou le plus vil, par le plus petit grain de ſable, &c. parce que s'il y eut eu toûjours un parfait *Rien*, jamais la moindre de ces choſes n'eut été produite & n'eut exiſté.

Rom. 1. 20. cité. L'Apôtre S. *Paul*, *Rom.* 1. 20. ſe ſert des mêmes raiſons pour prouver tant la *Puiſſance éternelle* de Dieu, par laquelle cet Etre ſuprême ſubſiſte par lui-même de toute éternité, que ſa *Divinité*, par laquelle il differe de toutes les Créatures qui ont un commencement. *Les choſes inviſibles de Dieu*, dit-il, *ſçavoir ſa Puiſſance éternelle & ſa divinité, ſe voient comme à l'œil depuis la Création du Monde, étant conſiderées en ſes Ouvrages.* Il n'exclut aucun Ouvrage de Dieu quel petit & vil qu'il nous paroiſſe, car le moindre ſuffit pour convaincre tout homme raiſonnable, de la *Puiſſance de Dieu*, de ſa *Divinité* & de ſa *Toute-Préſence éternelle*.

Contemplation de ſoi-même en général. Comme cette attention générale ſur les Créatures perſuade la conſcience qu'il y a un Dieu, d'autant plus ſera-t-on convaincu qu'il y a un Dieu ſage, puiſſant & bon, ſi l'on veut ſe donner la peine de faire une ſérieuſe attention à la conſtruction de ſon propre corps, ſi l'on conſidere ce que ce corps eſt, ce dont il eſt compoſé, comment il eſt venu au monde, & comment il y ſubſiſte; ſans qu'il ſoit néceſſaire d'entrer dans aucun détail des parties dont ce corps eſt compoſé.

Que ceux donc, qui juſqu'à préſent ont douté de cette premiere & grande Vérité, ou qui l'ont niée, ouvrent les yeux, & qu'ils réfléchiſſent ſur eux-mêmes. S'ils ſe donnent cette peine, pourront-ils nier qu'ils ont un corps, qui, s'il n'a pas été affoibli ou alteré par quelque indiſpoſition ſurvenuë, meut ſelon ſa volonté certains membres, comme les mains, les pieds, les yeux, &c. qui plus eſt, en qui, ſans la participation de cette volonté, le cœur bat, le ſang circule, l'eſtomac & les entrailles ſe remuent, les humeurs qui lui ſont ſi néceſſaires produiſent tant de differens effets, ſans qu'il dépende de lui de faire naître ni ſuſpendre ces divers mouvemens? Outre cela ils ne peuvent que découvrir qu'ils entendent, qu'ils veulent, qu'ils raiſonnent, qu'ils aiment, qu'ils haiſſent, qu'il craignent, qu'ils eſperent, enfin, pour parler comme font aujourd'hui les Philoſophes, qu'ils penſent.

En

En ſe conſiderant donc ſoi-même, l'expérience lui apprend que ſon corps ſe ſoutient par les alimens, tels que ſont les legumes, les fruits, le bled, l'eau, les viandes, le poiſſon, & autres ſoutiens de la vie. Tous les autres animaux ont auſſi beſoin de nourriture, & l'un ſert d'aliment à l'autre, cependant tout ne conſiſte qu'en fruits & eau; car on ignore encore que les mineraux, tels que ſont les métaux & autres, ſervent de nourriture à aucun animal. Et quand même cela ſeroit, ce que nous allons dire ne ſeroit pas moins vrai. Le Corps humain n'eſt que terre.

Toutes ces productions venant de la terre, dans laquelle on a jetté leurs ſémences, leur ſubſtance ne paroît être formée que de terre & d'eau, ſans compter ce que l'air, la lumiere, & autres choſes peuvent y avoir contribué. Dans la ſuite nous donnerons ce nom de *Terre* à ce mêlange qu'on trouve dans toute terre fertile.

De-là tout homme devra conclure, que la matiere dont ſon corps eſt compoſé, n'eſt autre choſe que l'eau dont il ſe ſert pour ſa boiſſon, & qu'une terre changée, qui, après être devenuë en fruit, ſe transforme dans la ſuite en ſubſtance de ſon corps.

Si cela ne lui paroit pas encore aſſez clair, qu'il ſe repréſente un homme, qui, après avoir été gros & gras, a perdu par maladie quelques livres de poids. Si dans la ſuite cet homme réprend ſon enbonpoint, en n'uſant pour ſa nourriture que du pain & de l'eau, le poids qu'il avoit perdu, ne lui revient que de ces deux alimens. Et s'il fait attention à ſa foibleſſe & à ſon peu de volume lorſque ſa Mere le conçut, n'aiant alors à peine un grain de peſanteur, quoi que dans la ſuite il ait crû en poids & en grandeur, d'abord par la nourriture de ſa Mere, & puis par les alimens qu'il a pris lui-même, pourra-t-il douter que, cette nourriture n'étant compoſée que d'eau & de terre, ſon corps ne ſoit dans toute ſon étendue une eau & une terre changée?

Après avoir ainſi conſideré ſon corps, s'il ſe repréſente qu'il eſt aſſis à table pour manger, pourroit-il croire que le pain, la viande, le poiſſon, la biere, &c. ou plûtôt que la terre, d'où ces alimens ſont venus (ajoutez y l'air & les autres choſes néceſſaires au corps) ont la proprieté de juger de ſes penſées & de celles d'autrui & les entendre, ou de pouvoir comprendre la Démonſtration de quelque Propoſition d'Euclide? De plus, quel Phyſicien, quel Chymiſte des plus habiles oſeroit entreprendre de produire de ces alimens un corps fluide ou ſolide (tous les corps étant l'un ou l'autre) qui peut penſer & raiſonner? Ce Corps ne penſe pas.

Or je ne crois pas, que perſonne, qui veut paſſer pour avoir quelque peu de jugement, voulut entreprendre une telle choſe, & que ferme dans ſon ſentiment, il puiſſe attendre ſans trembler une éternité future.

Tout homme attentif à ce que nous venons de dire, devra en conclure fort naturellement, que ſa nourriture, qui n'eſt que terre & eau, conſtitue C'eſt l'Ame qui entend, raiſonne & penſe.

ſtitue ſon corps, & que ni ces alimens, ni ce qu'ils produiſent, ni ſon corps par conſéquent, ne ſont pas capables d'entendre, de raiſonner, ni de penſer.

Cependant il ſent clairement qu'il entend, qu'il raiſonne, qu'il penſe; ce qui eſt une preuve évidente, qu'en lui, outre le corps, il y a une autre choſe qui entend, qui raiſonne, qui penſe. Par-là du moins comprend il qu'il eſt compoſé de deux ſubſtances différentes, ſçavoir d'un corps qui n'eſt que terre, & d'une autre ſubſtance, qui eſt différente de ſon corps, & qui entend, raiſonne & penſe. On appelle cette derniere l'*Ame*. Il ſçait donc qu'il eſt compoſé d'un *Corps* & d'une *Ame*.

Perſonne ne doit ſon exiſtence à ſoi-même, ni à ſes Parens, mais à quelque autre.

Après avoir connu ce qu'on eſt, qu'un Incrédule, qu'un Athée continue a nous ſuivre, & qu'il tache de rechercher, comment il eſt venu dans le monde, & qui eſt ce qui l'y entretient.

Pour peu qu'il veuille tourner ſes penſées du côté de l'expérience, qu'il s'examine ſoi-même, & qu'il ſe demande s'il a fait lui-même le choix d'exiſter ou de ne pas exiſter, d'être en ſanté ou d'être malade, de voir ou d'être aveugle, d'être bienfait ou malfait de ſa perſonne, &c. il ſe répondra certainement que rien de tout cela n'a dépendu de lui. Si d'ailleurs il conſidere qu'il ſe trouve parmi les vivans tel qu'il eſt, ſans y avoir contribué en rien, ſans ſa volonté, & ſans avoir pû ſe donner plus ou moins de qualitez, ne ſe trouvera-t-il pas convaincu, qu'il ne s'eſt pas formé lui-même, mais que quelque autre l'a fait?

Un Eſprit incrédule & incertain, ou qui, pour ne pas reconnoître un Dieu, ne voudroit pas acquieſcer à ce que nous venons de dire, pourra peut-être nous objecter, que par voie de génération ſes Parens ſont la cauſe qu'il eſt parmi les vivans. Cette objection paroît plauſible du premier abord: Mais s'il ſe veut donner la peine d'examiner plus ſérieuſement la choſe, il ſera forcé d'avouer, que ſes Parens, auſſi bien que tous les autres hommes, doivent chacun de leur côté leur naiſſance à ce deſir, à ce penchant qui eſt dans toutes les créatures animées, par lequel les uns & les autres ont reçu leur origine, ſans ſçavoir s'ils en ſeroient engendrez ou non. Il devra encore reconnoître, qu'aucun de ſes Parens n'a pû dire, lorſqu'il a été conçu, s'il naîtroit garçon ou fille, bienfait ou malfait de corps, &c. Bien plus, lorſque ſa Mere étoit avancée dans ſa groſſeſſe, elle n'a pû que ſouhaiter que ſon fruit vint heureuſement à terme, ſans ſçavoir quel ſeroit l'enfant qu'elle portoit dans ſon ſein. Et même lorſqu'il eſt venu au monde, ſon Pere & ſa Mere ont-ils connu la diſpoſition des parties de ſon corps, de ſes veines, de ſes nerfs, de ſa chair, de ſes os, de ſes humeurs, &c.?

Si donc ſes Pere & Mere ont ignoré tout cela, comment peut-il les regarder comme la véritable cauſe de ſon exiſtence? Peut-on appeller Artiſte ou la véritable cauſe d'un Ouvrage celui qui doit avouer qu'il en ignore la fabrique & les proportions, & qui plus eſt, qui ignoroit ce qu'il faiſoit, lorſque même pour le faire il y employoit tout ce qui pouvoit dépendre de lui? Com-

Comme il ne ſçauroit penſer, que ſes Parens ont contribué pour ſa formation plus que n'ont fait les autres Pere & Mere pour leurs enfans, il ſera obligé de reconnoître, par ce qui vient d'être dit, qu'il n'a lui-même rien contribué pour ſon exiſtence, & que même ſes Parens ont agi ſans aucune connoiſſance de ce qu'ils faiſoient, que par conſéquent ils ne ſont que les cauſes inſtrumentales de ſa formation.

Mais pour aller au devant de toutes ſes défaites, & pour prouver ſans replique, que ſes Parens ne ſont pas la véritable cauſe de ſa formation, qu'il faſſe attention, qu'outre ſon corps il eſt doué d'une ame, qui, comme nous l'avons déja fait voir, eſt différente de ſon corps. Or tout ce que ſes Parens peuvent avoir contribué pour ſa production, ne paroît concerner que le corps, & ne conſiſte qu'en une communication d'une ſubſtance ſeminale & corporelle, laquelle tire auſſi ſon origine de la matiere des alimens, qui ne ſont qu'une terre & une eau changées. Or cette terre, ni cette eau, ni ce qui s'en peut former, n'entendent ni ne penſent, mais lui cependant il fait l'un & l'autre; & par-là ne devroit-il pas être convaincu, qu'en tant qu'il eſt homme, c'eſt-à-dire, entant qu'il entend, qu'il raiſonne, qu'il penſe, il n'eſt nullement produit par ſes Parens; & comme il n'eſt pas auſſi lui-même la cauſe de ſon exiſtence, il s'enſuit évidemment qu'il doit avoir été formé par un autre Etre.

Pour ne pas paroître d'abord trop ſubtil dans mes raiſonnemens, j'ai paſſé ſous ſilence les Obſervations des Modernes, qui veulent que le Corps humain tire ſon origine d'un premier Germe, dans lequel tous les membres ſont colez & roulez comme en un petit peloton, qui dans la ſuite ſe dévelope, s'étend & croit juſqu'à devenir un corps humain. Mais ce que je me propoſe de dire n'aura pour cela pas moins de force. *Prémierement*, parce que ce premier Germe, quel petit qu'il ſoit, eſt pourtant quelque choſe de corporel. *En ſecond lieu*, quoique ſur ce ſujet on veuille raiſonner à la rigueur, il n'a pas encore été prouvé, que ce Germe, dont un homme devoit ſe former, n'eſt pas compoſé de la ſubſtance fluide de ſon Pere ou de ſa Mere, ou des deux enſemble, & par conſéquent d'une terre changé. *En troiſiéme lieu*, par quelle cauſe que ce Germe ait été produit, perſonne ne pourra nier, que quand il s'eſt développé, pour devenir avec le tems un corps ſenſible, il eſt toûjours & demeure une matiere corporelle. Et il n'eſt pas apparent qu'aucune perſonne raiſonnable oſe jamais ſoutenir, que cette matiere penſe & raiſonne, & qu'il puiſſe attribuer la véritable cauſe de la formation de ſon propre Germe à ſa connoiſſance ou à celle de ſes Parens. Or celui qui fait quelque choſe ſans le ſçavoir, ne peut, comme nous l'avons déja dit, être regardé que comme une cauſe purement inſtrumentale, de ſorte que ni nous ni nos Parens ne pouvons être regardez comme la véritable cauſe de notre Germe, parce que cette cauſe n'agit avec aucune connoiſſance. De-là il s'enſuit clairement, que ni nos Pere & Mere

ni nous ne sommes pas la cause de notre existence. Nous ne touchons cet article d'un premier Germe qu'en passant, pour oter tout subterfuge aux opiniâtres Athées, qui tachent de faire valoir un tel Principe, mais en vain, comme nous l'avons fait voir.

Cet Autre conserve tous les Hommes.

Après avoir bien fait attention à ce qui a été dit, l'on comprendra aisément, que comme l'on ne s'est pas donné l'existence, l'on ne peut pas aussi se conserver. Car un homme, dont la conservation dépendroit de lui-même, devroit du moins pouvoir se fournir sa nourriture. Mais sçauroit-il faire lever le Soleil, pour faire croître les alimens propres pour sa nourriture ? Peut-il faire tomber du Ciel une seule goutte de pluie, pour rendre la terre fertile, & pour se desalterer lorsqu'il à soif? Peut-il donner aux grains, à la moindre herbe, & aux autres créatures destinées pour sa nourriture, l'être & les qualitez requises pour s'entretenir ? Et pour dire quelque chose de plus, quand même il auroit abondance de toutes sortes d'alimens, peut-il sçavoir de quelle maniere il en tire sa nourriture? Scauroit-il dire ce que devient ce qui lui doit tourner en nourriture, pendant que le reste passe par son estomac & par ses intestins, & comment cette nourriture se convertit en chile, en sang, en humeurs, & en tant de différentes parties solides de son corps? il n'en pourra conclure autre chose, sinon, que tout cela arrive sans sa direction, sans sa volonté, & que par conséquent ce n'est pas lui, mais quelque autre qui le soutient & le conserve.

Et il connoît toutes leurs actions.

Ainsi convaincu, que ce n'est pas lui, ni ses Parens qui l'ont placé sur la terre, mais que c'est un Autre qui l'a créé, & qui le conserve, je lui laisse à penser, si, sans vouloir se donner la peine d'aprendre qui est ce Créateur & ce Conservateur, il peut vivre avec quelque tranquilite dans le monde. Car je ne crois pas qu'il y ait personne tellement insensible & si indiférent pour ce qui concerne son bonheur ou son malheur éternel, que de ne pas regarder cet article comme une affaire de la derniere importance.

S'il veut donc se donner la peine de nous suivre & d'examiner avec nous, quelles sont les choses qui peuvent lui paroître incertaines, au moins devra-t-il embrasser comme une vérité incontestable une de ces deux choses, *ou* que cette cause, qui l'a mis sur la terre & l'y conserve, connoît parfaitement toutes les actions de ses créatures, *ou* bien qu'il les ignore entierement; c'est-à-dire, *ou* il devra reconnoître avec la plus saine partie des hommes, qu'un Dieu l'a créé & le conserve, un Dieu qui sçait ce qu'il a fait & ce qu'il fait encore tous les jours; *ou* bien, en suivant les Athées dans une opinion qui n'a jamais été prouvée, il devra tacher de se persuader, qu'il a été formé & placé dans le monde par un hazard privé de toute intelligence, ou par une suite nécessaire des Loix de la Nature qui ne se connoissent pas elles-mêmes. L'un ou l'autre de ces deux est incontestablement vrai.

Nôtre Créa-

Comme donc sur une affaire d'un tel poids il ne faut pas se laisser al-

aller à ſes paſſions ni à la prévention, & qu'il eſt ſi néceſſaire de penſer ſérieuſement laquelle de ces deux choſes l'on doit embraſſer pour avoir ſa conſcience en repos:

teur & Conſervateur eſt ſage, puiſſant & bon.

Qu'il ſe repréſente qu'on lui fait voir pluſieurs Montres ou Horloges bien travaillées, qui depuis longtems ont bien allé & vont encore bien, & puis qu'il ſe demande, ſi, ſans qu'aucune ſageſſe, ſans qu'aucun Artiſte intelligent s'en ſoit mêlé, ces Ouvrages n'ont reçu leur être & leurs proprietez que par des cauſes ignorantes, que par un pur hazard ou par des Loix de la Nature aveugle? Ne ſeroit-il pas forcé de dire, qu'un Homme, qui voudroit le conclure de ſa Philoſophie, ne pourroit paſſer dans l'eſprit de ceux qui ont quelque peu de raiſon en partage, que pour un extravagant? ſur tout lorſqu'on l'inſtruiroit des différentes machines & reſſorts de ces Ouvrages, & de leur uſage? N'avoueroit-il pas de bonne foi, qu'il eſt perſuadé que chacune de leurs parties a été travaillée & placée dans l'endroit qu'il falloit par un Ouvrier intelligent, en vuë de marquer les heures, les minutes, &c.?

Après avoir ſérieuſement réfléchi ſur tout cela, qu'un tel Homme aille plus loin. Au lieu de faire attention à ces Horloges, qu'il jette les yeux ſur la machine de ſon propre corps, qu'il conſidere ce grand nombre d'hommes, d'oiſeaux, de poiſſons, de plantes, & tant d'autres merveilles de la Nature, & qu'il juge, que puiſque une bonne Horloge marque un Ouvrier intelligent, s'il n'y a pas infiniment plus d'art dans la ſtructure & dans l'agencement merveilleux des membres & des parties de ce grand nombre de Créatures, que dans la meilleure Horloge. N'eſt-il pas certain, que le plus grand Maître de l'Art ne ſçauroit jamais faire une véritable ſouris, une mouche, une plante, une fleur dans la perfection où on les voit? Que cet Homme entre donc en lui-même, & qu'il voie, ſi tous ſes raiſonnemens Athées ſont capables de le faire perſeverer dans ſa funeſte opinion ſans que ſa conſcience en ſoit troublée. Qu'il reconnoiſſe, que cet Etre ſouverain, qui a ſi merveilleuſement formé ſon corps & celui des autres Créatures d'une boue par elle-même nullement propre à de telles fins, que cet Etre, dis-je, a agi avec ſageſſe & avec intelligence, & qu'il a ſçu parfaitement de quelle maniere & à quelle fin il travailloit.

Ainſi tout Athée devroit être entierement convaincu par ce que nous avons dit, que ſon Créateur eſt tout-ſage; ſur tout lors qu'il conſidere, combien il eſt peu raiſonnable de croire, qu'une Créature, telle qu'il eſt & que ſont tous les autres hommes, ſçavoir qui a de l'intelligence, qui penſe, qui raiſonne, puiſſe avoir été produite par une Cauſe qui n'avoit ni entendement ni connoiſſance de ce qu'elle faiſoit, & à qui même aucune des actions de ce qu'elle formoit n'étoit connue. En ſongeant de quelle maniere & par quels moiens il eſt conſervé

& subsiste, il devroit être convaincu que son Créateur est non seulement sage, mais aussi puissant & bon ; que cet Etre suprême lui a donné de sa pure volonté un Soleil pour l'éclairer, l'air pour respirer, l'eau pour le desalterer, tant d'animaux, de fruits & de plantes pour le nourrir & pour le recréer, & tant d'autres choses pour son usage, enfin qu'il a tellement disposé toutes les parties de son corps d'une maniére à pouvoir jouïr de tous ces biens. Après ces considerations qu'il juge lui-même, si fermant les yeux pour ne pas voir les preuves sensibles de la divinité, il ne doit pas s'attendre à une juste indignation de la part de celui qui est son Créateur & son Conservateur. Certainement la colere rédoutable de Dieu ne peut que tomber sur lui, s'il continue à nier sa sagesse, à ne pas redouter sa puissance, à ne pas adorer sa bonté ; & si, pour n'avoir aucune reconnoissance pour tant de faveurs qu'il lui accorde, il ose blasphemer contre lui, rire de ses Perfections adorables, & attribuer la formation & la conservation de tout ce qui est dans la Nature à des causes entierement depourvuës d'intelligence & de connoissance.

Transition à la matiere qu'on va traiter.

Il me paroit presque impossible, qu'après cela il puisse se trouver quelqu'un si impie & si opiniâtre que d'oser soutenir que rien de tout ce que nous avons dit ne le touche ni ne trouble sa conscience. Si pourtant il s'en rencontroit quelques-uns de cet ordre, il n'y a pas apparence qu'ils soient tous du même caractere, & qu'ils aient tous renoncé à la raison. Je ne doute pas qu'il ne s'en trouve, qui voudront bien se donner la peine de nous suivre dans la recherche des Oeuvres du Créateur de toute la Nature ; & nous esperons, que parmi ceux-là il y en aura du moins quelques-uns, qui frapez des merveilles que nous leur développerons, seront guéris de leurs erreurs, en voïant briller par tout la Divinité. Je puis assurer qu'un de ces malheureux Athées, qu'en vain j'avois souvent exhorté de réfléchir sérieusement sur la matiere de ces deux Contemplations, & qui peu de semaines avant sa mort avoit eu la coûtume, lorsqu'il croïoit pouvoir parler en toute liberté, de tourner en ridicule ceux qui reconnoissoient un Dieu & qui le servoient ; que cet Incrédule, dis-je, m'a avoué enfin dans sa derniere maladie, qu'après avoir bien réfléchi sur ces matieres, les yeux de son entendement s'étoient enfin ouverts, & que maintenant par la grace divine il étoit convaincu qu'il y avoit un Dieu.

L'EXIS-

L'EXISTENCE DE DIEU,

DÉMONTRÉE

PAR LES MERVEILLES DE LA NATURE.

DIEU ſe preſente par tout à nos yeux; nous trouvons dans les objets les plus vils les traces de la main éternelle qui les a formez: mais les Hommes paſſent leur vie ſans appercevoir cette repreſentation ſenſible de la Divinité; les uns (je parle des Philoſophes) ſe ſont évanouis dans leurs penſées; leurs lumieres les ont plongé dans l'aveuglement; après qu'ils ſont entrez dans les ſecrets de la Nature, ils ſont devenus inſenſibles à l'art merveilleux qui y brille de toutes parts; dans des regles conſtantes, dans les proportions les mieux ſuivies, ils n'ont vû qu'une cauſe qui bâtit ſans deſſein, qui renverſe par caprice, qui ſe renouvelle & ſe répéte par néceſſité; qui ne ſe connoît ni elle-même ni les ouvrages qu'elle produit; à la honte de la raiſon, les hommes, qui ont adopté de telles idées, n'ont pas été rares dans chaque ſiecle.

Les autres Hommes plus raiſonnables dans leurs principes, ne ſont pas moins aveugles dans leur conduite: toûjours enyvrez de leurs paſſions, ils ne voyent qu'elles, ils ne penſent qu'à elles; leur eſprit attaché à la terre par des chaines que la mort ſeule rompt quelquefois, ne s'éleve jamais au deſſus des ſens: ſi par hazard quelque rayon de lumiere vient à les éclairer, leurs yeux s'appeſantiſſent bien-tôt, & reprennent leur inſenſibilité: enfin tout le ſpectacle de l'univers eſt pour eux comme s'il n'étoit point. Ainſi vivent les Hommes ſur la terre: ne leur dites rien, ils ne penſent à rien; tâchons donc de les réveiller; conduiſons-les, en flatant leur curioſité, dans les ſecrets de la Nature; c'eſt dans ce deſſein que nous les allons offrir eux-mêmes à leurs yeux; nous leur préſenterons la ſtructure de leurs corps, la varieté prodigieu-

ſe des animaux, les inſectes, la terre, l'air, les loix invariables de la Nature ; dans chaque objet nous montrerons le deſſein & les vûes de l'Etre ſuprême ; mais avant de leur faire voir cette puiſſance infinie qui agit toûjours en eux, au tour d'eux & loin d'eux dans les eſpaces immenſes de l'univers, détachons-les de ce qui les environne ; pour cela montrons-leur la dépendance où ils ſont, l'incertitude & la fragilité de la vie, ce principe ſpirituel qui anime leurs corps, & la néceſſité d'un Etre qui les conſerve.

Pour montrer à l'Homme ſa dépendance, il faut le ramener à ſon origine. Depuis plus de quatre mille ans les Hommes périſſent & ſe renouvellent continuellement ; un deſir invincible de revivre dans leurs deſcendans raſſemble les deux Sexes ; voyez deux animaux qui en produiſent un troiſiéme, ils n'en ſont point les véritables cauſes, ils n'ont nulle idée de cet inſtinct qui conduit les corps qu'ils produiſent ; ils ignorent l'art qui éclate dans la ſtructure de leurs fruits ; loin d'avoir l'induſtrie de l'executer, ils ne ſçavent point ce qui doit réſulter de leur aſſemblage, ils n'ont même aucune vûe : enfin ils ne ſont que des inſtrumens aveugles appliquez à l'ouvrage le plus merveilleux : tels ſont les Hommes dans leur origine, ils ſont dépendans de quelque être different d'eux-mêmes. Pourſuivons les divers états qu'ils parcourent depuis l'inſtant de leur formation : formez dans le ſein de leur mere, ils ſont d'abord inviſibles, & ne préſentent enſuite qu'une maſſe informe ; peu à peu cette matiere confuſe ſe développe, on voit paroître des filamens qui ſont les premiers traits de leurs corps. Dans peu de tems ce tiſſu preſque fluide commence à s'affermir ; les membres s'étendent ; tout le corps prend ſa forme. Dans cet état, où eſt la puiſſance, la grandeur, le genie de l'Homme ? que fait-il pour lui-même ? rien. Il eſt encore ſans mouvement, ſans prévoyance, ſans penſée. Enfin les liqueurs circulent dans les vaiſſeaux, l'ame unie dès le commencement ou depuis l'entiere formation, entre dans ſes droits ; elle commande aux membres, & ils lui obéiſſent ; à proportion que les organes ſe fortifient, ſon empire devient plus abſolu ; quand leur tiſſu raffermi peut réſiſter aux injures de l'air, l'homme paroît au jour ; alors ſans connoiſſance & ſans force, il ſe trouve fourni de ce qui eſt néceſſaire à ſa conſervation ; une lumiere brillante peint dans ſes yeux tous les divers objets qui ſe préſentent à lui ; les mouvemens de l'air reçus dans l'oreille, l'avertiſſent du choc des corps ; ſes mains & tout ſon corps lui découvrent l'étendue de la matiere, & ce qui peut lui nuire : tranſplanté dans une nouvelle terre, il y trouve des alimens préparez par des mains inconnuës, conformes à ſes organes, propres à le fortifier, à lui donner de l'accroiſſement : il ſe trouve des pieds pour ſe tranſporter en tous lieux, des mains pour ſe défendre, & pour ſubvenir à ſes

à ſes beſoins; encore dans cet état l'homme ne doit rien à ſoi-même. Voyez ces Hommes ſi hautains, qui élevez par la ſeule naiſſance, doivent être maîtres des autres, & qui ſe regardent comme des hommes d'une autre eſpece, ils n'ont preſque pas d'avantage ſur les animaux; ils doivent tout à quelque Etre qu'ils ne connoiſſent point, & qui les a placez dans cette fortune par un choix qu'ils ne méritoient pas; ils commandent aux hommes, & ils ſont obéis, mais ils ſont aſſujettis aux mêmes beſoins; peu de choſes dépendent d'eux; leurs jours ſe ſuccedent les uns aux autres ſans qu'ils puiſſent en arrêter le cours; les faiſons leur font ſentir les rigueurs; les maladies ne reſpectent point leur grandeur; les revers les abaiſſent comme les autres; ils ſoupirent après des biens qui les fuient toûjours; leurs corps s'affoibliſſent ſans ceſſe malgré les ſoins qu'on en prend. Hommes vulgaires, ou plûtôt Hommes égaux à tous les autres; mais que la naiſſance ou la fortune ont placé dans le rang le plus bas, qu'êtes-vous, ſi ceux qui vous commandent ſont eux-mêmes ſi dépendans?

Ces Hommes ſi puiſſans & ſi reſpectez, adorez, pour ainſi dire, n'ignorent-ils pas, de même que les autres, le jour où la mort doit les enlever? Combien n'en voyons-nous pas à qui une vigueur, toûjours ſoutenuë, promettoit une longue ſuite d'années? cependant ces Hommes brillans de ſanté, ont été retranchez du genre humain, une mort imprévûe en a fait un exemple de la fragilité de la vie humaine, peut-être que dans quelques momens elle va renouveller cet exemple en nous; mais ſi nous rempliſſons le cours ordinaire de la vie, ſommes-nous beaucoup plus heureux? Durant quelques années, occupez de nos paſſions, nous fermons les yeux à la condition malheureuſe du genre humain; enfin après quelques plaiſirs, dont il ne nous reſte qu'un ſouvenir qui nous rend plus amere l'impuiſſance où nous ſommes d'en jouir, le poids de la vieilleſſe commence à nous engourdir, nos yeux s'éteignent, les oreilles s'appeſantiſſent, le goût s'émouſſe, le viſage ſe défigure, les membres refuſent d'obéir; enfin tout nous dit que nous devons renoncer au monde, puiſque nous ne pouvons plus en jouir; ces avantcoureurs qui nous annoncent la ruine de notre corps, ne ſont pas les ſeules calamitez; des maladies longues, les douleurs les plus vives viennent empoiſonner le reſte de nos plaiſirs; pour comble de miſere, nous nous voyons environnez de gens qui nous fuyent, qui nous mépriſent, qui abuſent de notre foibleſſe, qui ſoupirent après notre mort; parmi tant d'ennuis la mort ne doit-elle pas être l'objet de nos deſirs comme notre unique reſſource?

Mais ſuppoſons pour un moment qu'un Homme à couvert de ces calamitez, puiſſe jouir d'une vie auſſi longue que la durée du monde, ſeroit-il fort heureux, lors qu'environné de tous les êtres que le temps

détruit, il ſe verroit lui ſeul immuable? Non: durant quelques années tout lui riroit, mais l'inconſtance de tous les objets deviendroit bientôt pour lui un ſujet de chagrin; les malheurs fondent de tous côtez ſur la terre, l'ambition allume la guerre parmi tous les peuples; ceux qui ſont nez dans des lieux peu favoriſez de la nature, s'emparent des païs fertiles & en chaſſent les habitans; il ſort encore du ſein de la nature des maux plus terribles, la terre ſe bouleverſe cent fois, les lieux les plus élevez ſe ſont trouvez au fond de la mer, les campagnes les plus fertiles ont été des abîmes impénétrables, les lieux les plus charmans ont été engloutis, les miſérables reſtes des peuples qui habitoient ces endroits ont erré de climat en climat pour y chercher un aſile; voilà des malheurs que verroit un Homme qui vivroit quelques ſiécles.

Parmi tous ces changemens, la vie lui offriroit-elle de grandes douceurs? Ne ſeroit-elle pas pour lui un miſerable pelerinage? Mais je veux que la tranquillité du païs qu'il habite ne ſoit jamais troublée, des plaiſirs toûjours continuez le fatigueroient. Enfin ceux qui flatent le plus, je veux dire les plaiſirs de la ſocieté, ſeroient ceux qui l'abandonneroient; une épouſe, des enfans, des amis lui ſeroient bien-tôt enlevez par la mort; avant cette ſeparation il les verroit dans une viciſſitude continuelle de douleur, & enfin dans une vieilleſſe qui ne ſeroit pour lui qu'un objet de pitié, il ne trouveroit que de l'indifference dans ceux qui deſcendroient de ſes enfans; car après quelques generations, nous regardons nos Ancêtres comme le reſte des hommes: ſi Adam revenoit dans le monde, trouveroit-il dans les hommes, l'amitié, la reconnoiſſance, le reſpect que pourroit attendre un Pere univerſel, qui a été maître de toute la terre? Mais que trouveroit-il dans les autres? cet Homme dont nous parlons; des hommes qui changeroient continuellement; dans chaque ſiecle, il ſe trouveroit deux fois parmi une nation étrangere, il lui faudroit étudier les mœurs de ces nouveaux peuples, ſe conformer tantôt à un peuple barbare, tantôt à une nation policée, former toujours des amitiez & des ſocietez nouvelles; tous ces changemens ne lui rendroient-ils pas la vie malheureuſe? Mais ſi tous les hommes ne mouroient pas, quelle confuſion dans peu de ſiecles? la terre auroit des bornes trop étroites, il faudroit ou mourir de faim ou s'égorger; de tout cela ne s'enſuit-il pas que l'homme ne ſçauroit vivre heureux durant quelques années, ni ſouhaiter de vivre éternellement?

O Hommes! qui ne pouvez être heureux, ni dans une vie abregée, ni dans une longue ſuite d'années, n'y a-t-il donc rien en vous qui ne ſoit un objet de miſere? entrons en vous-mêmes, & voyons s'il n'y a pas une partie de vous qui puiſſe s'affranchir du malheur. Ce qui eſt la ſource de votre miſere, c'eſt ce corps ſenſible aux injures des au-

autres corps & le jouet des élemens; dans son origine sa masse est d'une petitesse presque infinie; quand il est arrivé à une certaine étendue, il n'a rien de ce qu'il avoit en naissant; nous perdons par jour plus de quarante onces de notre substance par la transpiration; toutes les vieilles parties s'exhalent; & enfin il ne nous reste plus qu'un corps composé des alimens dont nous usons : Mais quoi! cette terre métamorphosée, le pain, les plantes, les liqueurs sont-ils devenus capables de connoître les êtres qui pensent, de leur communiquer leurs raisonnemens, de porter leurs pensées dans l'avenir, d'y chercher ce qui leur est utile, de revenir dans le passé, de s'y rendre present tout ce qui n'est plus ? la matiere ni le mouvement ne sçauroit s'élever à cette perfection; il y a en nous un autre être qui n'a rien de commun avec l'étenduë, & c'est lui qui peut prétendre au bonheur.

Les Incredules qui attribuent tout au hazard, ajoûtent aux malheurs du corps les malheurs de cet être qui les anime; car après cette vie ils se retranchent toute esperance; mais y a-t-il d'état plus miserable, & ne doivent-ils pas se confondre à la vûe de leur folie? car voici comme ils pensent : J'ai été formé indépendemment de moi-même, la raison qui m'éclaire n'est ni mon ouvrage ni celui des hommes; à la puissance qui m'a produit je dois attribuer au moins une intelligence proportionnée à son industrie; mais dans tout ce qu'elle fait, dans ma raison même qu'elle produit, je ne veux reconnoître que l'aveuglement du hazard: si je me trouve placé à ce coin de l'univers, dans cette partie de l'éternité, c'est par le hazard qui gouverne tout, c'est entre ses mains que je suis exposé sans cesse à ses caprices & incapable de le toucher, comme il est incapable d'être fléchi : si je suis malheureux, ce n'est que du hazard que je dois attendre du soulagement: mon bonheur, l'amitié, l'estime, la protection des autres hommes n'est qu'un édifice bâti sur le hazard, ma conduite ni ma raison n'y contribuent en rien: si je suis élevé au dessus des autres, mon pouvoir, l'obéissance de mes sujets ne se soutiennent que par le hazard: si je vis dans la dépendance, ce n'est que par hazard que mes biens ne me sont point enlevez, que mes enfans ne sont point esclaves, que mes filles ne me sont point ravies; la terre peut s'enflâmer tout d'un coup, s'ouvrir sous mes pieds, m'engloutir, cela ne m'arrive point, & c'est au hazard que j'en suis redevable: mille orages peuvent se former dans l'air, les feux du tonnerre me peuvent réduire en poudre, c'est le hazard qui me préserve d'un tel malheur: si la terre est arrosée de pluies, si elle se couvre de fruits pour ma subsistance, c'est par un hazard que cela arrive, & j'ay le bonheur d'en profiter; enfin le hazard fait tout, détruit tout, change tout sans aucune regle, je dois par consequent n'être assuré de rien, je dois tout craindre à chaque moment: si je suppose une nécessité dans

ce hazard, je ne dois pas être plus tranquille, il peut par néceſſité m'abaiſſer & m'accabler à chaque inſtant, mon malheur ne ſera que plus inévitable.

Y a-t-il malheur ſi déplorable que celui des hommes qui ſont dans de telles idées? Ne doivent-ils pas au moins examiner ſi dans ce malheur ils ne ſeroient point aſſez heureux pour ſe tromper; le monde preſqu'entier reconnoît un Etre qui regle tout par ſa ſageſſe, qui diſtribue les biens & les maux, qui récompenſe la juſtice. De telles idées que des genies ſublimes ont adopté, & qui feroient évanouir l'incertitude, méritent bien qu'on les examine; mais ces eſprits incredules n'ont qu'à ſuivre ce que nous allons leur développer: Il eſt facile de leur montrer le Dieu auquel ils ferment les yeux; nous pourrions leur dire que, s'il n'y avoit eu rien qu'un parfait neant ſans Créateur, il eût été impoſſible que le neant n'eût été toûjours le neant, ainſi il n'y a jamais eu de neant ſans Créateur; il faut donc que tous les objets, puiſqu'ils ne ſçauroient être éternels, ayent quelque principe qui a toûjours été; mais nous abandonnerons ces preuves que la Métaphyſique rend trop épineuſes; nous ne renverrons l'Incredule qu'à lui-même & à ce qui l'environne. Nous lui avons fait voir au commencement qu'il eſt formé indépendemment de lui & des hommes, faiſons-lui voir que tout porte dans l'univers le caractere d'une Cauſe ſage & intelligente. Si on lui diſoit que des pierres jettées ſans deſſein forment un édifice admirable, que les cordes des inſtrumens les plus harmonieux ſe ſont rangées d'elles-mêmes, & que le vent en tire, par des ſecouſſes, des ſons qui nous charment; que les ſtatuës les plus parfaites n'ont pas eu beſoin d'un maître qui leur donnât tant de grace, de majeſté, de tendreſſe, de mouvement & d'action; que dans les plus beaux Tableaux les attitudes les plus variées, les airs paſſionnez, la diſtribution des lumieres, les dégradations des couleurs, la plus belle perſpective, ne ſont que l'ouvrage de quelques couleurs jettées au hazard; cet homme à qui on avanceroit de tels paradoxes, les regarderoit comme des propoſitions d'un homme ſans raiſon. Nous ne demandons que la même équité quand nous lui montrerons des ouvrages que toute l'induſtrie des hommes ne peut imiter.

Pluſieurs grands Genies ont déja écrit ſur le ſujet que nous allons traiter: trop occupez de l'objet de leurs vûes, ils ont négligé ce qui pouvoit y conduire; il y a dans l'homme un deſir inſatiable de pénétrer la nature; ceux qui ont voulu démontrer l'Exiſtence d'un Dieu, ont profité de cette curioſité; mais leurs ouvrages ſuperficiels n'en ont pas rempli l'étenduë; ſouvent même au lieu de ſuivre les deſſeins admirables du Créateur dans la ſtructure de l'Univers, ils ſe ſont répandus en exclamations qui doivent toûjours être une ſuite des ſentimens qu'on

qu'on inſpire au Lecteur, mais qu'on ne doit jamais prévenir. Les cris peuvent donner de la terreur & de la pitié, mais non pas de l'admiration; l'ame n'entre dans le raviſſement qu'elle exprime par des exclamations, que lors qu'une vive lumiere lui fait voir des objets ſurprenans: nous tâcherons donc d'éclairer l'eſprit pour le conduire à ſon principe. Pour mieux exciter ſa curioſité, nous étendrons nos recherches ſur toute la Nature; nous diviſerons cet Ouvrage en trois Parties. Dans la premiere, nous traiterons de la ſtructure du corps, principalement de l'homme. Dans la ſeconde, nous parlerons des Elemens & de leurs divers effets, ſur les animaux & ſur les vegetaux. Dans la troiſiéme, nous parlerons des Aſtres, de leurs cours, de leurs regles, de leurs effets. Par le détail où nous entrons là-deſſus, nous verrons que *les Cieux racontent la gloire de Dieu*, & que *le firmament publie les ouvrages de ſes mains.* *Pſeaume* XIX. 2.

PREMIERE PARTIE.

La Structure du Corps de l'Homme.

CHAPITRE PREMIER.

De la Bouche.

PARMI cette foule d'objets qui se préſentent dans le Corps humain, jettons d'abord les yeux ſur la Bouche ; l'animal borné dans ſes forces s'épuiſe bien-tôt ; il ſeroit ſans vie dans peu de jours, ſi rien ne réparoit la perte de ſa ſubſtance qui s'exhale ſans ceſſe ; mais pour remplacer la matiere que perd le corps, il faut qu'une matiere étrangere puiſſe s'introduire dans le tiſſu des parties ; pour cela l'Etre ſuprême a ménagé une ouverture qui ſert en même temps à la parole, qui embellit le viſage, & en exprime les paſſions ; deux bandes charnues, qu'on nomme les lévres, la ferment exactement ; quand elles s'ouvrent, elles découvrent un double rang de Dents dont la Bouche eſt ornée ; ce ſont des eſpeces de petits os enchaſſez dans chaque machoire ; les alimens qui ſont propres à nous nourrir, ſont la plûpart des matieres ſolides, il faut qu'ils prennent une forme fluide pour s'inſinuer dans le corps ; dans cette vûe le Créateur a placé dans notre bouche ces Dents qui briſent les alimens ; celles qui occupent le devant des machoires, ſont des os plats tranchants par leur extremité poſez à côté l'un de l'autre, formant un arc de cercle qui eſt la meſure des morceaux qu'il faut couper ; mais ſi ces os euſſent été applatis de même à leur racine, il eût été à craindre qu'ils ne ſe fuſſent caſſez en tirant quelque choſe ; c'eſt pour éviter cet inconvenient qu'elles ont des racines applaties ſur les côtez, & qui avancent en devant ; le Créateur n'a-t-il point eu de vûe dans cette ſtructure ? Ces Dents ſe nomment Inciſives, & ſont au nombre de quatre, les ſuivantes ſe nom-

Les Dents.

nomment les Dents Canines; elles ſont pointues, afin qu'elles s'enfoncent facilement dans les alimens durs; elles ne ſont pas placées ſur le devant, parce que la force du levier, que forme la machoire, eſt moindre ſur la partie anterieure que ſur les côtez, la poſition des muſcles crotaphite & maſſeter le démontre évidemment; c'eſt pour cela que quand nous voulons diviſer des alimens qui nous réſiſtent, & que nous les tirons avec la main, nous les plaçons entre ces Dents à côté, leur pointe, qui s'enfonce dans ces alimens, en retient une partie, tandis que la main emporte le reſte; c'eſt pour réſiſter à de tels efforts qu'elles ont une racine large & plate. Après que les alimens ont été coupez par les Dents anterieures, il faut qu'ils ſoient diviſez; pour faire cette diviſion, il faut des ſurfaces larges, dures, raboteuſes, c'eſt ce qu'on trouve dans les Dents molaires qui ſont au nombre de cinq de chaque côté; ces Dents ſont, pour ainſi dire, quarrées, finiſſent par une ſurface large & inégale; c'eſt entre les ſuperieures & les inferieures, leſquelles ſe preſſent & gliſſent l'une ſur l'autre, que les alimens ſont broyez comme dans un moulin, leur racine eſt double, triple ou bornée par quatre pointes, elles ſont expoſées à toute la force du levier de la machoire; c'eſt pour cela que pour écraſer des corps durs nous nous ſervons de ces Dents: en tout cela n'y a-t-il pas du deſſein? Si le hazard a formé les Dents, pourquoi les Dents molaires ne ſont-elles pas ſur le devant de la bouche? Si elles euſſent été placées dans cet endroit, nous n'aurions jamais pû diviſer les alimens qu'il faut partager pour les faire entrer dans la bouche, il eût été impoſſible d'écraſer les matieres dures; car la machoire n'a que peu de force anterieurement: mais voyons quelque choſe de plus merveilleux.

L'Email des Dents.

Un os découvert ne ſçauroit ſouffrir l'impreſſion de l'air ſans ſe corrompre; il auroit donc falu revêtir les Dents comme les autres os; mais d'un autre côté un Perioſte nous auroit expoſez à de vives douleurs, ainſi il nous eût été impoſſible de nous ſervir des Dents; pour prévenir ces inconveniens l'Etre ſuprême les a entourées d'un émail très-dur; ce vernis dont les Dents ne peuvent être privées ſans ſe corrompre, eſt compoſé de fibres paralleles ou de vaiſſeaux qui reçoivent une matiere d'une dureté égale à celle des corps les plus durs; mais la racine eſt veritablement oſſeuſe, & ſe trouve revêtue d'un Perioſte très-ſenſible; il y a de petits trous qui donnent entrée aux nerfs, mais ils ſont fermez dans les vieilles perſonnes; cela fait que cette portion de nerf eſt ſéparée d'avec le reſte du nerf. *Fig.* 1. *ligne* A C F H eſt la partie des Dents qui paroît hors des gencives; A E C & F G H ſont les racines des Dents: les parties A D C B & E L H J J marquent l'émail ou le vernis, compoſé, comme nous venons de dire, de fibres paralleles.

Les Dents ſont beaucoup plus dures que les autres os, c'eſt ce qui a

fait croire à quelques-uns qu'elles ſont une ſubſtance pétrifiée: de plus tandis que les autres os ceſſent de croître après un certain âge, les Dents au contraire, ou du moins leur émail, croiſſent même pendant la vieilleſſe: cela paroît quand nous perdons une Dent, celle de l'autre machoire, qui lui eſt oppoſée, devient ſouvent plus longue que les autres; auſſi étoit-il néceſſaire que les Dents ſe renouvellaſſent dans tous les âges, autrement elles ſe ſeroient uſées bien-tôt, & nous n'aurions pû nous en ſervir.

Les Lévres. Ce n'eſt pas là le ſeul uſage des Dents, elles ſont un ornement, elles ſervent à la beauté, elles rendent la parole aiſée & diſtincte; mais l'art ne brille pas moins dans les Lévres qui les couvrent: Qui peut voir leur ſtructure ſans être ſurpris? Leurs mouvemens, qui varient en tant de manieres, ne ſont-ils pas merveilleux? Elles s'ouvrent pour recevoir les alimens; elles ſe ferment pour empêcher que ces mêmes alimens ne tombent de la bouche; elles les y repouſſent quand les machoires s'ouvrent; elles empêchent que la ſalive ne s'échappe continuellement; dans les adultes elles forment la voix; dans les enfans elles ſervent à ſucer le lait: que d'uſages merveilleux dans une ſeule machine!

Si les alimens n'étoient pas humectez, on ne ſçauroit les avaler qu'avec beaucoup de peine; N'eſt-ce donc pas auſſi un art plein de ſageſſe, non pas un pur hazard, qui a placé dans la bouche un ſi grand nombre de glandes ou de ſources de ſalives? L'humidité qui en ſort par une infinité d'orifices, ſe mêle avec ce que nous mangeons, elle eſt encore portée dans la bouche par de longs tuyaux qui viennent des glandes parotides & des maxillaires; elle coule dans l'eſtomac; elle aide à former une ſubſtance liquide qui doit ſervir de nourriture. Nous ne ferons pas mention ici de la proprieté que la ſalive a de faire fermenter beaucoup de matieres, ni de ſes autres qualitez qu'on peut trouver dans les écrits de ceux qui les ont examinées, parce que nous ne voulons par nous arrêter trop long-tems ſur cette matiere.

La Langue. Mais il y a dans la Bouche un organe qui doit ſurprendre par la varieté de ſes effets, c'eſt la Langue, qui n'eſt compoſée que de fibres charnues. Qu'on demande aux Ouvriers les plus induſtrieux, s'ils pourroient inventer une ſemblable machine, qui n'ayant ni os ni jointures, peut produire une varieté infinie de mouvemens; tantôt elle s'allonge & devient mince, tantôt elle ſe racourcit & devient épaiſſe, & dans un inſtant elle ſe meut & ſe tourne de tant de differentes manieres, qu'à peine peut-on imaginer aucune eſpece de mouvement, dont elle ne ſoit ſuſceptible. Quelqu'un pourroit-il croire, que celui qui a formé un corps auſſi merveilleux, agiſſoit en le produiſant ſans aucune intelligence ni ſageſſe, & qu'il ne faiſoit autre choſe qu'attacher quelques fibres muſculaires? non ſeulement le nombre de ces glandes, dont l'uſage

ſage eſt d'humecter la Bouche à meſure qu'elle devient ſéche, mais la ſituation ſeule de la Langue dans un endroit où tous ces mouvemens peuvent avoir leur uſage, nous découvrent clairement les vues de l'Etre ſuprême.

La Langue eſt ſituée dans la Bouche, par où paſſe le ſon en venant de la Trachée-artére, c'eſt l'action de la Langue qui le rend diſtinct; & qui en formant la parole, produit cette grande merveille, qui eſt qu'un Homme, par le mouvement de cet inſtrument, peut communiquer à un autre les penſées de ſon ame; mais ſi la Langue étoit placée d'une autre maniere, ou ſi ſa ſtructure & ſes fonctions n'étoient point telles qu'elles ſont, le monde entier tomberoit en confuſion: c'eſt ce qu'éprouvent ceux qui par la ſurdité ou par d'autres accidens, ont eu le malheur de ne pouvoir plus ſe ſervir de leur Langue: dans quel embarras ne ſe trouvent-ils pas en voulant exprimer leurs penſées aux autres hommes? En un mot, quel deſordre regneroit dans le monde, ſi nous étions muets, & ſi nous étions obligez de nous ſervir d'autres ſignes pour établir quelque commerce, ou traiter quelque affaire, que deviendroit le plaiſir de la converſation? Pourroit-on donner des inſtructions ou en recevoir? Pourroit-on ſe lier les uns avec les autres pour quelque deſſein? Enfin y auroit-il rien parmi les hommes qui ne ſe ſentît de ce dérangement?

La Langue eſt placée dans le canal qui reçoit les alimens; & outre ſes autres fonctions, elle eſt le principal inſtrument du goût. Si elle étoit inſenſible, nous mangerions ſans plaiſir; l'agréable néceſſité de nous nourrir ne nous offriroit qu'une incommodité inſupportable; enfin c'eſt cet organe merveilleux qui aſſemble les hommes, qui leur donne des loix, qui développe la raiſon, qui conſerve les ſciences & les actions de nos prédeceſſeurs de ſiecle en ſiecle. Mais ce n'eſt pas tout, ſi l'Etre ſuprême venoit à la borner à ces uſages, le monde periroit bien-tôt; car elle eſt d'une néceſſité abſolue pour précipiter les alimens dans l'eſtomac.

L'Oeſophage, où les alimens entrent en ſortant de la bouche, ſe préſente à nos yeux après la Langue; quelqu'un pourra-t-il s'imaginer que c'eſt ſans aucune ſageſſe qu'il a été formé de maniere, que l'entrée s'ouvre par l'action de ſix muſcles differens, qui agiſſent comme ſix mains qui ouvrent un ſac? tandis que l'Oeſophage s'ouvre, la Langue tirée en arriere par les deux muſcles digaſtriques attachez derriere l'oreille, pouſſe les alimens dans le ſac ouvert qui ſe referme à l'inſtant. Voyez *Planche* 1. *fig.* 2. BB CCDD, ſont les muſcles dilatateurs; E E ſont les digaſtriques.

Le deſſein & la ſageſſe d'un grand Ouvrier paroiſſent ici d'une maniere beaucoup plus ſenſible; les alimens paſſent ſur l'orifice de la Tra- Le Pharinx;

chée-artére à meſure qu'ils s'avancent vers l'Oeſophage : s'il tombe quelque choſe dans la Trachée-artére, quel deſordre cela ne cauſe-t-il pas? il eſt quelquefois ſi grand, qu'il met la perſonne en danger d'étouffer : il eſt donc abſolument néceſſaire que la Trachée-artére, ou ſon orifice, ſe ferme dans le tems que nous avalons quelque choſe, & qu'immédiatement après il s'ouvre pour nous laiſſer reſpirer. Se trouvera-t-il quelqu'un dont l'eſprit ſoit aſſez groſſier pour ne pas remarquer le deſſein que notre ſage Créateur s'eſt propoſé dans tout cet ouvrage? Qu'on ſe donne ſeulement la peine de jetter les yeux ſur la partie ſuperieure de la Trachée-artére d'un mouton ou d'un veau, & l'on verra beaucoup plus clairement qu'on ne ſçauroit le voir ici dans une Figure, un cartilage appellé Epiglotte ; les alimens le preſſent quand ils ſe rendent à l'Oeſophage ; ils paſſent par deſſus comme ſi c'étoit un pont fait à deſſein ; cet inſtrument admirable les empêche de tomber dans la Trachée-artére, qu'il ouvre, & qu'il preſſe avec force par l'action de la Langue qui pouſſe ces alimens.

Si ce cartilage reſtoit ainſi placé ſur l'orifice de la Trachée-artére, la reſpiration ſeroit interrompue, & l'animal ſeroit ſuffoqué dans l'inſtant. Ne découvrons-nous pas encore ici un deſſein admirable, lorſque nous voions que l'Epiglotte ſe trouve diſpoſée de maniere qu'elle ſe releve d'elle-même après que les alimens ont paſſé, comme un reſſort qu'on auroit preſſé! De cette maniere le paſſage de la reſpiration ſe trouve libre dès que la Langue ne pouſſe rien dans l'Oeſophage.

Qu'on jette les yeux ſur toutes ces merveilles, ainſi qu'elles ſe préſentent dans un auſſi petit eſpace que la cavité de la Bouche ; qu'on voye ſi on peut encore ſuppoſer qu'un ſi grand nombre d'organes, ſi néceſſaires à la vie & au bonheur de l'homme, auroient pû ſe raſſembler dans un auſſi petit eſpace que celui de la bouche, ſans aucun deſſein de la part de celui qui les y a placez? Eſt-il poſſible qu'on ne puiſſe pas y découvrir une ſageſſe, une puiſſance & une bonté, qui ont arrangé toutes choſes, pour conſerver cette partie du corps humain, & pour le préſerver lui-même d'une mort ſoudaine cauſée par une ſuffocation ou étranglement? Qu'on diſe après cela, s'il eſt poſſible, que tant de differentes parties diſpoſées de tant de manieres differentes ſont l'ouvrage de certaines cauſes qui ignorent les effets qu'elles produiſent?

La maniere, dont les Enfans tétent.

Il faut qu'avant de finir cette matiere, j'ajoûte encore quelque choſe, qui toutes les fois que je l'examine, excite en moi un nouvel étonnement. Tous les Sçavans connoiſſent les éloges qu'on a donné avec juſtice aux fameux *Torricelli*, *Gueric*, *Boyle*, & autres, qui ont inventé les premiers l'art de faire du vuide, ou de priver d'air une eſpace, par la deſcente du Mercure, ou par le moien de la Machine Pneumatique: art qui a ſervi à découvrir tant de ſecrets dans la Nature, &

qui

qui doit nous faire admirer la sagesse immense de cet Etre Créateur, qui a arrangé & disposé la Bouche de tous les hommes de maniere qu'elle peut servir d'instrument pour produire le même effet? Ceci se trouve pleinement démontré par la maniere dont les Enfans tétent; ce qui se fait de deux manieres. 1o. On met la langue entre les lévres, on retire ensuite la langue en arriere, ce qui forme un vuide entre elle & les lévres, & en chasse par conséquent l'air. 2o. En retirant la langue on agrandit la cavité de la bouche; en donnant par là plus d'espace à l'air qui y étoit, on diminuë sa pression & sa résistance dans cet endroit; cela fait que la liqueur comprimée par l'air exterieur, ne trouvant que peu ou point du tout de résistance dans la Bouche, est forcée d'y entrer. Ceux qui fument du Tabac produisent le même effet.

Mais ce qui doit non seulement surprendre, c'est que les Enfans nouveaux nez mettent en usage cette maniere si ingenieuse de faire du vuide; les créatures les moins raisonnables, qui d'abord qu'elles sont nées tétent leurs meres, sentent déja de quelle maniere il faut commencer à conserver leur vie; mais comment peuvent-elles sçavoir que l'air a la proprieté de se dilater? Qu'il presse tout avec une force si prodigieuse, que pour faire sortir le lait des mamelles par le moien de cette pression, il faut qu'il y ait un lieu ou espace vuide d'air devant les orifices des mamelons? Que cet espace doit être si exactement fermé de tous côtez, que quoique l'air en passant par le nez pour la respiration, puisse s'insinuer par une très-petite ouverture, il ne puisse pourtant entrer dans ce vuide; car alors le lait cesseroit de couler. Ceux qui font des instrumens pour teter, doivent bien observer toutes ces circonstances, puisqu'elles sont exactement conformes à la maniere dont la Nature agit.

Que les Défenseurs des sentimens d'*Epicure* & de *Lucrece* considerent tout cela serieusement avec nous, pour voir si leur principe fondamental peut se soûtenir; sçavoir que toutes choses ont été produites sans que le Créateur ait eu aucune vûe, & que les hommes ne s'en servent, que parce qu'ils les ont trouvées disposées de cette maniere. Faut-il croire que ceci arrive par rapport aux Enfans, & aux Créatures nouvellement nées, qui ne sçavent pas seulement qu'il y ait un fluide tel que l'air, beaucoup moins de quelle maniere il faut s'en servir pour teter? Quel est l'homme raisonnable qui puisse croire que les créatures les plus stupides sont d'abord capables d'appliquer une pareille machine à l'usage auquel elle doit servir, tandis que les sçavans & les plus habiles avoüeront aisément qu'ils ont eu beaucoup de peine à la comprendre la premiere fois, & à s'en servir comme il faut? C'est une chose que chacun peut observer en se servant d'une Machine Pneumatique.

Pour prouver d'une maniere convaincante que les instrumens, dont les enfans & les animaux se servent pour teter, ont été destinez à cet usage par une sagesse infinie, nous n'avons qu'à examiner la structure merveilleuse des muscles des lévres & de la langue, & les fibres charnuës dont ils sont composez. Si nous voulions faire usage de notre raison, cette seule observation nous satisferoit; on observe que comme le passage, qui dans d'autres occasions sert à laisser passer l'air, est bouché dans le tems que l'enfant téte, l'adorable Créateur & Conservateur de tous les êtres vivans, a disposé les narines de maniere qu'elles servent pour la respiration pendant que l'enfant téte; c'est ainsi que ce grand ouvrage, si necessaire aux créatures qui viennnent de naitre, n'est point interrompu à tous momens. On en voit une preuve dans les Nourrices, qui quand elles veulent que l'Enfant cesse de teter, lui ferment le nez avec les doigts; de cette maniere ne pouvant plus respirer, il quitte sur le champ la mamelle, afin de respirer l'air par la bouche.

CHAPITRE II.

De l'Oesophage, de l'Estomac, & des Intestins.

L'Oesophage. PAssons plus loin, & examinons la structure & l'usage du canal de l'Oesophage qui conduit les alimens dans l'estomac. Après que les matieres, dont notre corps se nourrit, ont eté divisées, & qu'elles ont été précipitées dans le Pharinx, elles sont poussées dans l'Oesophage par son orifice (*Planche* 1. *fig.* 2. E). S'il falloit qu'elles descendissent uniquement par leur propre poids, il leur faudroit beaucoup de tems pour arriver dans l'estomac; le conduit qui les y porte est membraneux & humide, les parois se rapprocheroient l'une de l'autre; & s'il se trouvoit dans les alimens quelque partie trop grosse ou trop solide qui dilatât l'œsophage en descendant, le tuyau pourroit se fermer entierement, parce que la partie inferieure entreroit dans celle qui seroit dilatée: d'ailleurs l'œsophage des animaux est situé horizontalement ou obliquement de bas en haut; dans ce cas là, ce qu'ils avalent ne pourroit jamais arriver dans l'estomac par l'effort de la pesanteur.

Mais afin de prévenir tous ces inconveniens, il a plû à notre Créateur, plein de bonté, de placer là un muscle A A, dont les fibres qui environnent l'Oesophage, le resserrent en se racourcissant, & obligent les alimens de descendre; car quelle qu'en soit la cause, nous sommes assurez par l'experience que tous les muscles du corps agissent en racourcissant leurs fibres.

Pou-

Pouvons-nous encore conſiderer l'ordre merveilleux qui régne dans la ſtructure de ce conduit, ſans y reconnoître une ſageſſe qui n'a diſpoſé ainſi cette partie qu'afin de pouſſer les alimens dans l'eſtomac? La membrane externe A étant levée, les fibres muſculaires F paroiſſent, elles deſcendent perpendiculairement le long du canal, dans toute l'étenduë de l'Oeſophage; ſous celles-ci il s'en trouve d'autres G, qui embraſſent l'Oeſophage, comme autant d'anneaux ou cercles. Imaginons-nous à préſent que ces deux ſortes de fibres, ſçavoir celles qui regnent le long du canal F, & celles qui forment des anneaux, entrent en contraction; ſi nous pouvions voir cette contraction, nous appercevrions que les fibres circulaires ſe racourciſſent à la partie ſupérieure au-deſſus des alimens, & font deſcendre les alimens. On trouve une image de l'action de l'Oeſophage dans un inteſtin rempli de quelque matiere, & qu'on preſſe entre les mains: tandis que les fibres circulaires ſe contractent, les longitudinales en ſe racourciſſant dilatent le canal par où les alimens doivent paſſer; par-là ils peuvent être pouſſez en-bas avec plus de facilité, quand les fibres circulaires entrent en contraction. Pluſieurs ont cru que les matieres deſcendoient dans l'Eſtomac par leur peſanteur; mais ceux qui avalent les alimens, lorſqu'ils ne ſe tiennent pas debout, prouvent évidemment que le mouvement & la progreſſion des alimens juſqu'à l'eſtomac, ſe font par le moien de la force dont nous venons de parler: nous avons donc toutes les obligations poſſibles à la bonté de notre Créateur, ſans cela on n'auroit pû prendre aucun aliment, quand on auroit été couché; mais il n'eſt pas néceſſaire de décrire plus au long les grands inconveniens que cela auroit cauſé aux malades, & aux perſonnes infirmes.

Des Fibres droits & circulaires de l'Oeſophage.

Il ſemble qu'il falloit encore une choſe pour faciliter davantage le paſſage des alimens, ſçavoir que le canal ci-deſſus, fût toûjours humide; car les alimens étant ſouvent ſecs, ils ſeroient deſcendus plus lentement & avec plus de peine.

Les membranes de l'Oeſophage.

Pour produire cet effet, l'Oeſophage eſt pourvû d'une membrane pleine de vaiſſeaux ſanguins, c'eſt-à-dire, de veines & d'arteres, (voiez la *Planche* 1. *fig.* 2. H) & ſous celle-ci il en a une ſeconde J appellée tunique glanduleuſe, parce qu'elle eſt remplie de petites glandes, où ſe ſépare des arteres une liqueur qui rend gliſſante la membrane appellée nerveuſe, ſituée ſous la précédente, afin de la rendre propre aux uſages que nous venons de dire. Il faut auſſi obſerver ici, que dans cette membrane les glandes ſont éxactement placées entre les fibres charnuës, afin qu'elles puiſſent être plus ou moins preſſées, pour décharger leur humeur quand il le faut; c'eſt pour cette raiſon auſſi que la ſurface interne de cette membrane eſt garnie d'un velouté doux, qui en quelque maniere peut arrêter l'humeur, & empêcher qu'elle ne s'écoule

coule qu'après avoir humecté ces parties : lorſque cette humidité eſt en trop petite quantité, & que l'Oeſophage eſt trop ſec, c'eſt ſelon les apparences ce que nous appellons la ſoif, qui eſt un avertiſſement que la Nature nous donne pour nous marquer que ces parties manquent d'humidité.

Peut-on s'imaginer que toute cette ſtructure merveilleuſe de l'Oeſophage n'eſt qu'un effet du hazard, & qu'elle a été formée ſans être deſtinée aux uſages dont nous venons de parler ? Cet organe fait avec tant d'art pour obliger les alimens de deſcendre dans l'eſtomac, ces arteres qui le nourriſſent, & cette humeur qui ſe ſépare dans les glandes, & qui contribuë à le rendre liſſe, ce ſentiment qui nous avertit lorſque ce canal a beſoin d'être humecté, parce que ſes propres liqueurs manquent, & que les alimens ſont ſecs, ou qu'il eſt ſurvenu d'autres accidens, tout cela n'eſt-il pas l'ouvrage d'une intelligence. Si quelqu'un s'obſtine à dire cela eſt dû au hazard, pourquoi auroit-il honte de dire qu'une goutiere qui conduit l'eau de pluie du haut d'une maiſon dans une citerne, & qui, en comparaiſon de la ſtructure de l'Oeſophage, n'eſt rien, a été formée dans cet endroit par un pur hazard, & ſans aucune vûë ?

L'Eſtomac,

Si l'Eſtomac D C D T (*Planche* 1. *fig.* 3.) étoit auſſi étroit que l'Oeſophage E A, ou les inteſtins G H H J J, qui ne ſont tous les deux qu'un ſeul & même canal continué avec l'Eſtomac, & ſi les alimens paſſoient dans toute ſon étenduë avec une force & une viteſſe égale, il ſeroit impoſſible qu'ils puſſent jamais être préparez comme il faut, ou macerez (ſelon l'expreſſion ordinaire) & changez d'un corps ſolide en une matiere fluide propre à la nourriture.

Ne voions-nous pas encore ici les preuves évidentes du deſſein que le Créateur s'eſt propoſé en faiſant l'Eſtomac plus gros & plus creux, afin qu'il contienne tout à la fois les alimens qui y deſcendent ? D'ailleurs ſa ſtructure eſt telle, qu'elle les empêche d'en ſortir trop promptement, comme il arrive dans toutes les autres parties de ce grand & long canal formé par les inteſtins ; encore une fois n'y a-t-il pas de deſſein en cela ?

Nous voions encore que, ſi les alimens qui deſcendent depuis E A dans l'Eſtomac B, ne vont pas plus loin, c'eſt à cauſe que l'extrémité de l'Eſtomac C, par où ils doivent ſortir, eſt un peu plus élevée que le fond où ſe trouvent les alimens ; cela fait qu'ils ſont obligez de s'y arrêter quelque temps, pour être convertis en une eſpece de boüillie, que les Anatomiſtes nomment chile ; ou, comme quelques-uns prétendent, juſqu'à ce que la quinteſcence en ſoit extraite.

Les liqueurs de l'Eſtomac, & ſa valvule.

Et, ce que je ne ſaurois m'empêcher de regarder comme une merveille, le Pylore (ſelon l'obſervation du celebre Anatomiſte *Verheyen*)

ne

ne s'éleve à cette hauteur, qui eſt marquée dans la *Figure*, que juſtement dans le tems que l'Eſtomac eſt rempli d'alimens qui le font dilater. Par ce moyen il ne leur permet pas de paſſer trop promptement; au lieu que, quand il eſt vuide, cette ouverture deſcend beaucoup plus bas. Peut-on conſiderer cela ſans y découvrir le but que s'eſt propoſé celui qui l'a formé, pour y retenir pendant quelque tems les alimens?

Croira-t-on à préſent que c'eſt le pur hazard qui a produit un nombre ſi prodigieux d'arteres dans l'Eſtomac, comme on le peut voir dans D D, dd, & de nerfs qui naiſſent des troncs E & F, & ſe répandent comme autant de branches, dont quelques-unes portent peut-être un ſuc nerveux qui ſe mêle avec la ſalive qui pénétre les matieres dont nous uſons? Ces humeurs produiſent une nouvelle liqueur propre à diſſoudre les alimens: & afin que les matieres ſéjournent aſſez long-temps dans l'Eſtomac, l'extrémité de ce viſcere B (*Planche* 1. *fig.* 4.) eſt fermée par un muſcle qui l'environne & la contracte; de-là vient que rien n'eſt en état de l'ouvrir qu'une force ou preſſion plus grande.

Après que les alimens ont été preparez dans l'Eſtomac, il faut qu'ils pourſuivent leur route pour ſervir de nourriture au corps. Quelqu'un croira-t-il que c'eſt ſans le ſecours de la ſageſſe d'un Créateur que tout ſe trouve dans l'Eſtomac parfaitement bien diſpoſé pour favoriſer cette action? Les fibres de l'Eſtomac.

1. L'Eſtomac eſt couché obliquement ſur les inteſtins, ſelon l'obſervation de M. *Winſlouw*; par-là on voit que les alimens pourront ſortir aiſément du ventricule, au lieu que cela ſeroit difficile, ſi le fond étoit en-bas.

2. Ajoûtons que les fibres extérieures de l'Eſtomac y ſont placées ſelon ſa longueur, & ſe racourciſſent dans leur action; par-là elles rendent l'Eſtomac beaucoup plus court: afin qu'elles agiſſent avec plus de force dans les deux orifices A & C, de même qu'au fond de l'Eſtomac, elles deviennent muſculaires.

3. Outre cela il y a d'autres fibres D plus fortes qui environnent l'Eſtomac en maniere d'anneaux, & croiſent les précédentes; quand elles ſe contractent, elles diminuent la groſſeur de l'Eſtomac.

4. On trouve encore un autre plan de fibres (*Planche* 1. *fig.* 5.) qui marchent obliquement comme dans A, elles s'étendent depuis la partie ſupérieure de l'Eſtomac juſqu'à ſon fond, & tirent obliquement l'extrémité M vers l'orifice ſuperieur N.

Suppoſons préſentement que quelqu'un tient dans ſes mains l'Eſtomac C T plein d'une matiere fluide, & qu'on eſt obligé de faire ſortir cette matiere par l'orifice C, pourroit-il inventer un meilleur moien pour cela que de fermer premierement l'orifice A, & contracter après cela l'Eſtomac, en le preſſant avec ſes doigts ſelon ſa longueur

depuis C jusqu'à l'orifice A? de cette maniere la matiere renfermée dans l'Eſtomac étant pouſſée vers ſon extrémité gauche T, doit néceſſairement ſortir par le côté où l'orifice C ſe trouve.

Il eſt aiſé de voir de quelle utilité ſont les fibres charnuës B, (*Planche 1. fig. 5.* Premierement, en embraſſant l'orifice gauche de l'Eſtomac J, elles le ferment éxactement, tandis que les alimens ſont pouſſez en-dehors par l'autre orifice K, afin que le chile ne ſoit point repouſſé dans l'Oeſophage par l'orifice J P. Secondement, les fibres B s'inſerent à l'orifice droit de l'Eſtomac K, qu'elles tirent de leur côté en ſe racourciſſant, & par cette ſeule action elles racourciſſent l'Eſtomac depuis M vers N; tandis qu'elles ferment l'orifice J, elles dilatent l'autre orifice K; de ſorte qu'il eſt impoſſible, lorſque les fibres ſe trouvent racourcies, que le chile ne ſoit pouſſé par l'orifice K K.

Comment ſe peut-il donc, ſi c'eſt le hazard qui fait tout ceci, que les fibres de l'Eſtomac prennent des routes ſi différentes de celles de l'Oeſophage & de celles des inteſtins, dont nous parlerons bien-tôt? Et d'où vient-il qu'il n'y en a pas une ſeule entr'elles qui ne ſoit diſpoſée de la maniere la plus convenable à l'uſage de l'Eſtomac? Peut-on croire que la ſtructure merveilleuſe des fibres eſt accidentelle? Pourquoi ne dit-on pas la même choſe de la préparation des cordes dont on ſe ſert pour élever une hie, où il n'y a que très-peu d'art en comparaiſon?

Le mucilage de l'Eſtomac.

Il y a des perſonnes qui ſe trouvent ſouvent dans la néceſſité de recourir à des acides pour digerer certains alimens; il y a auſſi pluſieurs médicamens de cette nature, comme le vinaigre, le verjus, le ſuc de limons, la moutarde, le poivre, & preſque toutes les épices, tous les ſels, tant communs que volatiles, & autres, qui ſont tous acides, & néanmoins très-néceſſaires dans certaines occaſions. Or comme l'Eſtomac eſt membraneux, & que ſes membranes ſont extrêmement ſenſibles, il étoit à craindre que ces matieres âcres ne lui cauſaſſent quelque douleur, ou n'excitaſſent un vomiſſement, ou d'autres mouvemens irréguliers. Pouvons-nous, ſans être pénétrez de reconnoiſſance, & ſans être ſaiſis d'étonnement, obſerver la maniere dont notre Créateur a pourvû avec une ſageſſe admirable à ces inconveniens, en revêtant le dedans de l'Eſtomac & des inteſtins d'une matiere épaiſſe & tenace comme du limon, qui empêche que ces matieres âcres ne bleſſent? Cette matiere eſt attachée aux petites fibres, qui ſont, pour ainſi dire, ſituées perpendiculairement ſur les parois de l'Eſtomac, de même que les fils de ſoie dans un morceau de velours, pour empêcher que les alimens en paſſant dans l'Eſtomac n'emportent d'abord avec eux ce limon.

Afin de ne pas paſſer les bornes de la brieveté que nous nous ſommes preſcrites, nous avons omis pluſieurs circonſtances remarquables; mais quel-

quelqu'un peut-il n'être pas convaincu qu'il y a un Etre ſuprême, qui, afin de manifeſter ſa ſageſſe & ſa bonté au Genre humain, a produit toutes ces merveilles dans un ordre ſi beau? & peut-il, ſans ſcrupule, attribuer toute cette ſtructure à des cauſes ignorantes, en voyant ſurtout que, ſi une ſeule de ces circonſtances manquoit, cela ſeroit ſuivi de fâcheux accidens, ſouvent même de la mort?

De la Faim.

Pour ne rien dire davantage au ſujet de l'Eſtomac, qui ſemble prouver d'une maniere évidente le deſſein de celui qui l'a fait, quelle reconnoiſſance ne devons-nous par au Créateur de ce qu'il a voulu ajoûter à la ſtructure de l'Eſtomac un ſentiment qui nous apprend que nous avons beſoin de nouveaux alimens & de rafraîchiſſement; choſe néceſſaire, à laquelle ſouvent, ſans cet avertiſſement, nous ne ſerions point ſenſibles, juſqu'à ce que nous fuſſions devenus foibles & languiſſans, & incapables de rien faire?

Il faut être plongé dans un miſérable aveuglement pour ne pas découvrir la bonté & la ſageſſe de l'Auteur de toutes choſes, ou pour ſe pouvoir perſuader qu'une ſtructure ſi bien entenduë, & tant de commoditez & d'uſages établis ſur des regles invariables, puiſſent avoir été produits par un pur hazard ou par des cauſes aveugles.

L'uſage des Inteſtins.

Suivons préſentement la route des alimens dans les inteſtins. Pour connoître leur conſtruction, vous pouvez conſiderer le canal (*Planche* 1. *fig.* 2.) qui repréſente l'Oeſophage & l'Eſtomac comme des parties qui appartiennent aux inteſtins auxquels elles ſont attachées, car leurs membranes reſſemblent preſqu'en tout à celles des inteſtins, de même que leur mouvement qui ſert à pouſſer la matiere qu'ils contiennent; c'eſt pour cette raiſon que nous ne repéterons pas ici leur deſcription.

Voici les grands uſages du canal inteſtinal (*fig.* 1.) Premierement, il ſépare ce qui eſt propre pour la nourriture d'avec ce qui eſt inutile, & le tranſporte dans les veines lactées. Secondement, il porte les reſtes des alimens dans l'inteſtin droit, pour être déchargez par cet endroit.

Après la deſcription de l'Oeſophage & de l'Eſtomac, il n'eſt pas néceſſaire de dire que les inteſtins ſont auſſi compoſez de fibres longitudinales & circulaires, qui en ſe racourciſſant & en ſe contractant produiſent de même ici un mouvement d'impulſion que les Anatomiſtes appellent mouvement periſtaltique.

Le Meſentere.

Vous pouvez voir de quelle maniere les inteſtins ſont placez dans notre corps, dans la *Planche* 1. *fig.* 3. Si le canal inteſtinal étoit trop court, il y auroit du danger que le chile ou le ſuc nourricier tiré des alimens ne ſortît en grande quantité avec la partie inutile ou les excrémens. Eſt ce donc ſans aucun deſſein que l'Auteur de toutes choſes les a conduits par tant de détours, de ſorte qu'ils égalent ſix fois ou

bien près la longueur d'un homme? Que nonobſtant toutes leurs circonvolutions, ils ſont attachez au meſentere, de maniere qu'il eſt impoſſible aux alimens de ne pas ſuivre la route qu'ils doivent tenir, comme on le peut voir dans la *Planche*. 1. *fig.* 6. où G G repréſentent le meſentere, & L L les inteſtins qui y ſont attachez & étendus tout à la fois.

Quel eſt celui qui ne ſeroit pas étonné de voir que la ſageſſe du Créateur ait diſpoſé d'une maniere ſi admirable cette membrane, qui étant plate & ronde ſeroit trop groſſe pour être placée commodément dans le ventre, ſuppoſé qu'elle fût auſſi longue que les inteſtins dans toute ſa circonference; mais il l'a pliſſée ſur le bord de même qu'on avoit accoûtumé autrefois de pliſſer les fraiſes; on en peut voir un éxemple dans la portion d'inteſtin P Q, R S, (*Planche* 1 *fig.* 6.) & beaucoup mieux dans la *fig.* 2. de la *Planche* 18. de M. *Verheyen*, où le bord pliſſé B B du meſentere eſt étendu. Quoique le meſentere n'ait pas plus de deux pieds dans un homme de moïenne taille, il acquiert néanmoins, par le moïen de ces plis & replis, aſſez de longueur, afin que tout le canal inteſtinal qui eſt extrêmement long, puiſſe s'y attacher. Or ſuppoſé qu'on propoſât ce Problême à un grand Mathematicien, ne croiroit-il pas s'être acquis un grand honneur, s'il le réſolvoit d'une maniere conforme à ce que le Créateur a fait? Quelqu'un peut-il donc s'imaginer que ceci a été fait par le hazard, ou ſans aucune ſageſſe?

Les Glandes des Inteſtins.

Tandis que dans les inteſtins les ſucs nourriciers ſe ſéparent continuellement des alimens, & que par des ouvertures qu'on trouve dans leurs membranes, ils paſſent dans les parties extérieures, comme nous allons le faire voir; il ſemble que les reſtes ſe trouvant par-là néceſſairement deſſéchez, ne ſçauroient continuer aiſément leur route dans ce canal: pour éviter cet inconvenient, le Créateur a jugé à propos de placer des ſources qui envoyent dans les inteſtins une liqueur qui les humecte, rend leur ſurface gliſſante; ces ſources ſont des corps glanduleux, dont la ſtructure n'eſt pas la même: les uns ſont des eſpeces de calotes tapiſſées d'un coton, les autres ſont de petits mamellons ſemblables aux fruits des figuiers d'Inde; ces organes verſent ſans ceſſe une liqueur ſans laquelle les excremens viendroient à ſe durcir.

Dira-t-on encore que le hazard a fait cela? Pourquoi les glandes ſont-elle donc plus petites & moins nombreuſes dans les inteſtins grêles G, H H, J J, (*Planche* 1. *fig.* 3.) qui ſont ſituez auprès de l'Eſtomac, & qui contiennement beaucoup de chile & d'humidité? Et pourquoi ſont-elles plus nombreuſes vers l'extrémité des inteſtins grêles, ſi ce n'eſt parce que la matiere inutile ou les excrémens, qui ſe trouvant ſecs après la ſéparation du chile, demandent plus d'humidité pour qu'ils puiſſent gliſſer, & afin que ce qui y eſt reſté du chile puiſſe en être exprimé?

primé? C'eſt ainſi que pour extraire le ſuc des drogues, lorſqu'elles ſont fort ſéches, on y verſe de la liqueur en les pilant. Enfin pourquoi les glandes qui ſe trouvent dans les gros inteſtins, M, N N N, O, qui ſont plus éloignez de l'Eſtomac, & où la matiere qui doit être rejettée, eſt en quelque façon dépourvûë de tout ſon chile, ſont-elles les plus groſſes de toutes? ſi ce n'eſt à cauſe qu'il faut ici beaucoup plus d'humidité, pour empêcher que les matieres ne deviennent trop dures.

Nous ne ferons mention ni des rides des inteſtins grêles, dont l'uſage eſt d'empêcher que les alimens digerez, qui contiennent encore du chile, ne paſſent trop promptement auprès des orifices qui ſont formez pour recevoir le chile; ni de la grande valvule K, ſituée à l'extrémité des inteſtins grêles, qui empêche que la matiere, à preſent preſque inutile, ne remonte: Mais qu'on nous diſe pourquoi les gros inteſtins ſont plus grands & ſéparez en tant de loges, ſi ce n'eſt afin de ramaſſer la matiere inutile, & afin qu'on ne ſoit pas obligé d'aller trop ſouvent à la ſelle? Les rides & les valvules de l'Inteſtin droit.

N'eſt-il donc pas évident que l'inteſtin droit O P, n'a été formé que pour décharger cette matiere dont nous venons de parler; & qu'il ne deſcend en droite ligne, ſi ce n'eſt afin que la ſortie de cette matiere ne ſoit point interrompuë par des plis & des détours inutiles?

Eſt-ce que tout cela n'a pas été fait dans cette vûë? Pourquoi ſe trouve-là ce muſcle orbiculaire qui ſert à la contraction, & qui, de même qu'un anneau, ſerre l'extrémité de cet inteſtin? n'eſt-ce point pour empêcher que les excrémens ne ſortent continuellement, ce qui pourroit être occaſionné par le mouvement periſtaltique des inteſtins? Comme à chaque fois que les excrémens déja durs ſortent, l'inteſtin droit O P eſt comprimé, & deſcend; nous pouvons obſerver que les deux muſcles Q P & Q P y ſont placez pour l'arrêter: ce ſont eux qui retirent en arriere le ſphincter & l'inteſtin droit; après que les excrémens ſont ſortis, ils le font remonter par la contraction de leurs fibres.

Comme il arrive quelquefois que le mouvement des inteſtins n'eſt pas lui ſeul aſſez fort pour faire ſortir les excrémens, ne devrions-nous pas encore admirer ici l'induſtrie du Créateur, qui, en formant le diaphragme dans cette vûë, a diſpoſé d'une maniere ſi merveilleuſe toutes les parties qui couvrent le ventre, qu'elles aident à cette action? c'eſt par ce moïen que la force qui chaſſe les excrémens, peut devenir incomparablement plus grande, toutes les fois que l'occaſion le demande.

Dans cette vûë on a accoûtumé premierement de faire une forte inſpiration, cela fait que le diaphragme qui eſt préciſément au-deſſus de l'Eſtomac, preſſe avec violence tous les inteſtins; de ſorte qu'à moins qu'on n'y mette quelque obſtacle, le ventre s'éleve, afin que tous les inteſtins ſoient plus éxactement preſſez.

Or puiſque les inteſtins ainſi preſſez par le diaphragme ſont obligez de ſe porter vers la partie antérieure du ventre, par cette ſeule preſſion les excrémens ne ſçauroient deſcendre par l'inteſtin droit : mais que les muſcles du ventre agiſſent, qu'arrivera-t-il ? cet inteſtin étant ouvert, & tous les inteſtins étant comprimez de toutes parts, les matieres fœcales doivent être pouſſées à travers l'orifice de l'inteſtin droit.

Ceux qui connoiſſent la ſtructure des muſcles qui couvrent le ventre, n'ignorent point la maniere admirable dont leur preſſion ſe fait.

Nous en allons donner ici une idée (ſans faire mention des tégumens ordinaires & communs au ventre & à beaucoup d'autres parties) (*Planche* II. *fig.* I.) A eſt la cuticule ou ſur-peau, B la peau, C la graiſſe, D le pannicule charnu. Les parties extérieures ſont compoſées aux deux côtez, premierement du muſcle G, dont les fibres deſcendent obliquement, & ſe terminent à la ligne blanche K K, qui deſcend depuis l'os de la poitrine juſqu'aux os pubis, & dont la ſtructure eſt fibreuſe & forte, afin de réſiſter à la force des muſcles qui tirent chacun de ſon côté : le muſcle oblique O, & qui ſe trouve à l'autre côté, paroît à découvert pour voir celui qui eſt au-deſſous. Secondement, nous voions une autre paire de muſcles ſituez ſous les précédens, leurs fibres montent obliquement juſqu'à la ligne blanche K K, elles croiſent celles du premier muſcle ; cela paroît ici dans M, d'un côté, ſous une partie du premier muſcle qui eſt renverſé, & de l'autre côté dans P, où il eſt entierement ſéparé. Troiſiémement, il y a une paire de muſcles ſituez ſous les précédens, du côté droit dans V ; leurs fibres s'étendent lateralement, ou en croiſant les autres, & non pas obliquement juſqu'à la ligne blanche K K : le muſcle appellé Tranſverſe, ne paroît point du côté gauche dans cette figure, à cauſe des muſcles qui ſont au deſſus de lui appellez obliques.

Suppoſons préſentement que les deux muſcles lateraux V environnent entierement le ventre, & forment ainſi une cavité qui contient les inteſtins, & de plus que toutes les fibres dont ils ſont compoſez, ſont racourcies, il eſt clair que la cavité a moins de circonference, & qu'elle doit être par conſéquent plus étroite ; cela fera que les inteſtins, qui y ſont contenus, ſe trouveront preſſez de tous côtez.

Ces muſcles ſervent non-ſeulement a l'évacuation des inteſtins, ils vuident auſſi la veſſie, ils agiſſent auſſi dans l'accouchement, ils ſont d'un trés-grand uſage dans cette occaſion périlleuſe ; il étoit néceſſaire que la force de cette preſſion fût très-grande : c'eſt pour cette raiſon que le Créateur a placé d'autres muſcles M ſous les lateraux, dont les fibres montent obliquement, comme nous avons dit ci-deſſus, & ſe terminent à la ligne blanche K K ; lorſque ces muſcles obliques agiſſent, & qu'ils ſe racourciſſent, ils reſſerrent le ventre : mais comme

ils

ils montent obliquement, ils tirent auſſi, pour ainſi dire, en même-temps en-bas toute la ligne. Pour obvier aux inconveniens que cela pourroit cauſer, les fibres des muſcles G, qui ſont ſituez au-deſſus de celles de M, deſcendent obliquement dans un ſens tout-à-fait contraire, de-là vient que le ventre ſe trouve non-ſeulement reſſerré par une nouvelle force, mais encore la ligne blanche KK eſt tirée en-haut par ces fibres qui deſcendent obliquement.

Si les muſcles obliques agiſſoient avec une force égale ſur la ligne blanche, & ſi l'un la tiroit en-haut autant que l'autre la tire en-bas, ils ſe balançeroient mutuellement; par conſéquent la ligne blanche KK reſteroit dans ſa place, ſans ſe mouvoir d'aucun côté: mais comme ces muſcles G les plus extérieurs de tous ſont beaucoup plus gros & plus forts que ceux qui ſont deſſous dans M, il s'enſuivra que dans le temps qu'ils agiſſent pour décharger le ventre, ce ſurplus de force fera toûjours monter tant ſoit peu la ligne blanche KK. Les Muſcles pyramidaux.

Oſera-t on dire à préſent que c'eſt par un pur hazard que nous ſommes pourvûs de deux muſcles S & T ſur l'os pubis? Leur figure leur a fait donner le nom de pyramidaux, & leurs fibres montent le long de la ligne blanche juſqu'à l'endroit K, ou aux environs du nombril; de ſorte qu'il eſt évident que, s'ils ſe racourciſſent dans S, leurs fibres doivent par conſéquent deſcendre, alors la ligne blanche, où les fibres s'attachent, doit auſſi les ſuivre. Il ſemble donc que ces muſcles pyramidaux ſervent comme à balancer la force des muſcles obliques deſcendans G, qui excede celle des obliques aſcendans M; car cet excès de force obligeroit la ligne blanche de monter, ſi les muſcles pyramidaux ne l'en empêchoient. Cette opinion ſe trouve confirmée par l'expérience; dans pluſieurs ſujets l'on ne trouve qu'un ſeul muſcle pyramidal, au lieu de deux un ſeul ſuffit pour tous les uſages dont nous avons parlé ci-deſſus, pourvû qu'il ſoit gros: ils ne ſont pas même néceſſaires, lorſque la force des muſcles obliques aſcendans & deſcendans eſt égale, comme on l'a obſervé quelquefois.

Mais, outre tout cela, il ſemble qu'il reſteroit encore un inconvenient; le ventre n'étant reſſerré ou comprimé que latera'ement par la force prodigieuſe de ces muſcles, les inteſtins ſe trouveroient par-là auſſi preſſez vers la partie ſupérieure que vers la partie inférieure de cette cavité, & ils ſeroient auſſi pouſſez avec trop de violence contre le diaphragme; en ſorte que les cartilages, dont le tiſſu eſt fléxible, ſeroient ſoulevez, tout cela affoibliroit la force qu'il faut pour décharger les inteſtins des excrémens. Afin donc de prévenir cet inconvenient, & qu'il n'y eût rien de défectueux dans ce grand ouvrage, notre ſouverain Créateur par une ſageſſe admirable a attaché deux autres muſcles QQQ, appellez droits, aux os pubis à l'endroit S, & les autres extré- Les Muſcles droits.

mi-

trémitez YY s'attachent au ſternum & aux environs; cela fait que, lorſque ces muſcles ſont en contraction, ou que leurs fibres ſont racourcies, ils font deſcendre les côtes, avec leurs cartilages (qui ſe terminent au ſternum): ils s'attachent donc non-ſeulement aux parties où le diaphragme eſt adhérent, mais ils empêchent auſſi que ces mêmes parties ne ſoient ſoulevées, lorſque les inteſtins preſſent avec beaucoup de force le diaphragme, dans le temps qu'ils ſont pouſſez en-haut & en-bas par les muſcles, dont nous avons fait mention.

On obſerve auſſi dans les muſcles droits QQQ trois ou quatre plans transverſaux de fibres blanches RRR, qui diviſent communément chaque muſcle droit en trois ou quatre parties, afin que le racourciſſement de ces muſcles, lorſqu'ils agiſſent, ne ſoit pas ſi grand, & que leur volume ſoit à proportion plus petit, pour qu'ils n'occupent pas trop de place; car ſi les fibres charnuës s'étendoient ſans interruption depuis les os pubis juſqu'à l'os de la poitrine, leur action ne ſe feroit pas d'une maniere ſi réguliere, ni ſi convenable.

Quant aux quatre uſages que les Anatomiſtes attribuent aux muſcles droits & pyramidaux, on peut les voir & les examiner dans leurs Livres; nous nous y ſommes déja arrêtez aſſez longtemps.

Du mouvement de l'Inteſtin droit.

Ajoûtons encore quelque choſe à ce que nous venons de dire. On n'a qu'à conſiderer que dans toute cette grande étenduë du canal inteſtinal qui ſe continuë depuis l'eſtomac juſqu'à l'inteſtin droit, on ne ſçauroit augmenter ou diminuer ſes contractions, ou l'action des forces qui le preſſent. Les mouvemens qui pouſſent & font ſortir ce qui eſt renfermé dans les inteſtins, ne dépendent point de notre volonté; mais s'il en étoit de même dans l'extrémité de l'inteſtin droit, les hommes ne ſeroient pas les maîtres de leurs évacuations naturelles, ils ne pourroient les retenir ni les hâter, ſelon que l'occaſion le demanderoit. Qui eſt celui qui peut encore douter s'il y a un Dieu qui par un effet de ſa bonté ait ſagement arrangé toutes ces choſes, lorſqu'il apperçoit que de tous les inteſtins le droit eſt le ſeul qui reçoit les nerfs de la moële de l'épine, & qu'il eſt le ſeul dont le mouvement ſoit ſujet à notre volonté, pour prévenir un ſi grand nombre d'inconveniens qu'il auroit été impoſſible d'éviter ſans cela?

CHAPITRE III.

Des Veines lactées, & du Conduit du Chile.

Après avoir ſuivi la route des alimens auſſi-bas que nous pouvions, revenons préſentement à l'Eſtomac, afin d'obſerver les paſſages par

par où il a plû à l'Etre éternel de conduire le chile ou la nourriture pour la préparer & la rendre plus propre à réparer les pertes que nos corps font continuellement.

Nous ne dirons rien ici de la ſtructure curieuſe & ingénieuſe de la veſicule du fiel, & des conduits qui ſortent de cette veſicule & du foye, pour introduire continuellement dans le duodenum la bile qui ſe mêle dans cet inteſtin avec les alimens que l'Eſtomac y envoye. Dans le temps de l'inſpiration le diaphragme en deſcendant preſſe le foye, & reſſerre la veſicule du fiel qui eſt ſituée dans la concavité du foye; par-là il fait ſortir la bile par le conduit qui va depuis cette veſicule juſqu'aux inteſtins. Je ne dis rien ici de cette liqueur qui ſort du pancréas, qui eſt une groſſe glande ſituée ſous l'Eſtomac; ce fluide ſe mêle avec la bile à quatre ou cinq travers de doigt de l'orifice inférieur de l'Eſtomac, & ſort ſouvent il ſort par le même orifice que la bile. Nous n'entrerons pas ici dans l'examen des uſages de ces deux liqueurs. Nous ne demanderons pas ſi elles ſervent à ſéparer le Chile de la partie la plus groſſiere des alimens, à le préſerver de corruption par l'amertume de la bile, à le rendre plus fluide, à mêler exactement ſes parties, comme la graiſſe & les parties aqueuſes, ou bien à quelques autres uſages qu'on découvre tous les jours en examinant leur nature avec plus d'exactitude: mais comme l'on n'a pas encore déterminé le vrai uſage de chacune de ces liqueurs, nous nous bornerons ſeulement aux choſes d'où nous pouvons tirer des conſéquences plus que ſuffiſantes pour prouver les perfections de notre Créateur.

S'il n'y avoit point d'orifices ou d'ouvertures laterales dans les membranes du canal inteſtinal, comme dans l'Oeſophage & l'Eſtomac où l'on n'en obſerve pas, le chile, qui ſort des alimens & ſoûtient le corps, ſortiroit en même-temps avec les parties groſſieres des alimens; & les hommes mourroient faute de nourriture. Pourra-t-on donc croire que ce n'eſt qu'un pur effet du hazard, ſi, afin de prévenir cet inconvenient, on voit dans le meſentere GG (*Planche* I. *fig.* 6.) outre les vaiſſeaux ſanguins JJ & les nerfs mm, une eſpece de petits vaiſſeaux bb? Lorſqu'un animal a été long-tems ſans manger, ces canaux ſont abſolument inviſibles; mais ſi l'on fait l'ouverture quelques heures après qu'il a mangé, ils paroiſſent comme de petites veines pleines d'une matiere laiteuſe: de-là vient auſſi qu'elles reçoivent le nom de veines lactées. Ces petits conduits s'ouvrent dans les inteſtins LL, qui en ſe contractant y font entrer la partie la plus ſubtile des alimens, ou le chile préparé, ſous la forme d'une liqueur blanche. Dans les chiens, ſelon cette *figure* priſe de M. *Verheyen*, ce fluide prend ſa route, premierement vers une groſſe glande K; mais dans les hommes il va ſe rendre dans pluſieurs glandes plus petites, puiſque, ſelon M. *Verheyen*, cette

Les Veines lactées, & le réſervoir du Chile dans un chien.

cette glande ne se trouve point dans l'homme. Ceux qui seront curieux de voir la description du mesentere humain, pourront consulter la dix-huitiéme *Planche* de cet Auteur, où les glandes sont représentées par les lettres a a dans la deuxiéme *figure*.

Nous ne dirons rien de ces glandes, parce que les Anatomistes ne sont pas entierement d'accord touchant leur usage; on sçait seulement que le chile se décharge dans un grand réservoir O par les veines lactées (*Planche* 1. *fig.* 6.) qui viennent de ces glandes: les Anatomistes l'appellent le réservoir du chile.

La route du Chile dans l'Homme.

Il est bon de se souvenir que dans cette *figure* la route des vaisseaux est représentée telle qu'on la voit dans les chiens; mais il faut remarquer 1°. que le grand réservoir du chile, représenté ici par la lettre O, est composé dans l'homme de trois grandes cavitez; 2°. que les petites chaînes qui sont décrites ici dans S, dans le conduit o s, qui va en montant, & porte le nom de conduit torachique, s'observent en plus grand nombre ou avec plus de varieté dans les hommes. M. *Robault* fait aussi mention d'un réservoir qu'on trouve dans l'homme.

La route du Chile jusqu'au cœur.

Pour revenir à notre sujet, dans ce réservoir O, le chile se mêle avec un autre fluide que les Anatomistes appellent limphe; & après que cette liqueur a servi aux usages auxquels elle est destinée, elle revient ici par des circulations continuelles dans les vaisseaux limphatiques; ensuite le chile & cette limphe poursuivent leur route en montant dans la poitrine le long de l'épine du dos, depuis le réservoir du chile O: ces liqueurs coulent dans le conduit torachique r r, & se déchargent à la fin dans la veine souclaviere u x.

Le sang qui coule de u vers x dans la même veine souclaviere, va se rendre au cœur A par la veine cave x b; de-là le Chile & la limphe mêlez avec le sang dans u, sont portez dans tout le corps, & circulent pour lui servir de nourriture.

Quelqu'un pourra-t-il s'imaginer que l'arrangement & la structure de tous ces conduits sont une production du hazard? Seroit-il possible que sans aucun dessein les vaisseaux limphatiques q q & t t se déchargeassent dans le réservoir & dans le canal torachique? iroient-ils former, sans être dirigez, un ruisseau continuel, afin de transporter plus aisément le Chile jusqu'au sang dans la veine souclaviere u x? Ces fonctions si nécessaires, que l'Homme ne sçauroit subsister un moment, si elles venoient à être interrompues, ne seroient que l'effet d'une cause aveugle. Est-ce sans raison que le réservoir du chile O est divisé en trois parties dans l'Homme, & qu'il ne forme qu'une grande cavité dans les animaux? Ne voit-on pas que, comme l'Homme marche debout, une trop grande quantité de liqueur pourroit faire créver la membrane subtile qui compose le réservoir O? Mais si tout cela ne suffit pas encore

core pour convaincre un Incrédule, qu'il faſſe attention à ce qui ſuit au ſujet des valvules ; les merveilles qu'il y trouvera le conduiront, pour ainſi dire, par la main à la connoiſſance d'un Créateur infiniment ſage & puiſſant.

Le deſſein de l'Auteur de la Nature n'a été que de conduire le Chile au cœur. Le Chile devroit deſcendre avec la limphe dans le conduit torachique rr (*Planche* 1. *fig.* 6.) Sa peſanteur devroit ici prendre cette route. Pour prévenir cela, le Créateur a donné au canal torachique des valvules merveilleuſes ; le chile les ouvre en montant depuis O juſqu'à u, & ſuit ainſi la route qu'il doit tenir ; quand il eſt preſſé, les valvules l n i, permettent de monter, mais non pas de deſcendre. C'eſt ainſi que les écluſes s'ouvrent ſans peine, lorſque l'eau coule d'un certain côté ; & qu'elles ſe ferment d'elles-mêmes, lorſque l'eau prend une route oppoſée. Les Valvules du canal torachique & des vaiſſeaux limphatiques.

Comme il y avoit du danger que la liqueur des veines lactées ll, & des vaiſſeaux limphatiques qq, ne deſcendit & ne revînt ſur ſes pas, ces vaiſſeaux ſont interrompus par de ſemblables écluſes ou valvules.

On doit placer parmi les vaiſſeaux limphatiques le canal torachique, parce qu'il eſt continuellement rempli d'eau ou de limphe, lorſqu'il n'y a pas de Chile, & qu'il eſt garni de valvules ; on peut voir en quelque maniere la figure de ſes valvules dans la *Planche* 11. *fig.* 2. dans c c & c c : on peut voir que la liqueur ouvre ces valvules en coulant depuis a vers d, & qu'elle les fermeroit néceſſairement, ſi elle revenoit depuis d vers a.

Qu'on jette les yeux ſur la ſtructure du conduit du Chile, ſes membranes ſont délicates, de-là vient qu'il eſt ſoûtenu par la plévre ; ſes fibres ne ſeroient pas aſſez conſidérables pour pouſſer la liqueur qu'il contient : les vaiſſeaux qui pouſſent les liqueurs par la force de leur tiſſu, ſont compoſez de beaucoup de plans fibreux ; on peut le voir dans les inteſtins & dans les arteres : voilà donc cette liqueur ſi néceſſaire à la vie de l'Homme incapable de monter, s'il ne ſe trouve quelque machine qui lui donne ce qui lui manque. Dans quel étonnement ne devons-nous pas être à la vûë de la ſageſſe du Créateur, qui dans cette occaſion a jugé à propos de ſe ſervir d'une méthode ſinguliere pour faire monter cette liqueur ? Il fait deſcendre à deſſein la grande artere C (*Planche* 1. *fig.* 6.) le long du canal torachique, en plaçant de travers l'intercoſtale c c c ; de même que l'artere émulgente D deſſus le réſervoir ; ces arteres étant gonflées par le ſang, qui y eſt pouſſé par chaque battement du cœur, preſſent ce canal ; ſa liqueur ne pouvant pas retourner ſur ſes pas à cauſe des valvules, eſt obligée de monter ; il ſemble auſſi que les tendons du diaphragme, qui s'élevent pendant la reſpiration, & qui preſſent auſſi ce canal, y contribuent beaucoup. Du mouvement du Chile.

Ne voit-on pas à préſent combien ces valvules ſont néceſſaires, ſi le mouvement du Chile doit être tel que nous venons de le dire, puiſque ſans elles la preſſion le feroit auſſi-tôt deſcendre que monter? Pourquoi ſont-elles placées ſi près l'une de l'autre? & pourquoi ſont-elles plus nombreuſes ici que dans les veines? c'eſt afin que la liqueur s'arrêtât immédiatement d'abord qu'elle tâcheroit de s'en retourner; au lieu que ſans cela, s'il y avoit une diſtance conſidérable d'une valvule à l'autre, cela pourroit le faire gonfler ſi fort à raiſon de ſa délicateſſe & de ſa longueur, qu'il ſeroit en danger de ſe rompre, & le mouvement ou le cours de la liqueur ſe rallentiroit.

La Valvule de la Veine ſouclaviere.

Il ſe préſente ici une autre merveille qui prouve la ſageſſe de la Providence, quoyqu'il ſemble d'abord qu'elle ne renferme rien d'extraordinaire. Le canal du Chile r r, qui décharge ſa liqueur à l'endroit u dans la veine ſouclaviere x, eſt couvert à ſon orifice d'une membrane qui fait l'office de valvule; elle empêche en premier lieu que le ſang ne deſcende de la veine x x dans le canal torachique r r: en ſecond lieu cette petite membrane, qui forme une petite veſſie, n'étant ouverte qu'au point x dans la route que le ſang tient, le courant du ſang emporte d'abord le Chile qui ſort de ce canal; mais cette veſſie, en retombant ſur elle-même, empêche que le ſang n'entre dans le canal.

Voici ces organes dans la onziéme *Planche*, *fig.* 2. qui a été priſe de l'éract M. *Lower*: d b & c a, marquent le canal torachique; c c les valvules qui ſont ſenſibles ici, à cauſe que le Chile étant repouſſé en arriere avec le doigt depuis d juſqu'à b contre les valvules, le canal groſſit dans cet endroit, & l'autre portion b d h reſte vuide; mais ce qu'il y a de plus remarquable dans cette *figure*, c'eſt la petite valvule veſiculaire, qui couvre l'orifice h du canal torachique dans la veine ſouclaviere, de maniere que le ſang, qui coule de f vers g, & de-là juſqu'au cœur, ne ſçauroit paſſer dans le conduit du Chile d a, & il permet néanmoins au Chile & à la limphe de paſſer librement, à meſure que ces deux liqueurs coulent de a vers h: e eſt la veine jugulaire, dont le ſang, en deſcendant dans la veine f g, rend cette petite valvule i d'autant plus néceſſaire.

Après cela peut-on encore ſe faire illuſion? car ſi toutes ces choſes n'avoient pas été faites préciſément dans le deſſein de conduire le chile & la limphe au ſang, pour conſerver la vie de l'Homme, pourquoi y aura-t-il de petites valvules? pourquoi ces valvules s'ouvriroient-elles toutes du même côté? Encore un coup, ſi quelqu'un ſuppoſe que tout cela dépend du hazard, pourquoi ne penſe-t-il pas la même choſe des écluſes qui ſervent pour les moulins à eau, ou pour d'autres uſages? Perſonne n'oſeroit aſſurer qu'une écluſe ordinaire, qui n'eſt pourtant compoſée que d'une ou de deux valvules, a été faite ſans aucun art.

Pour-

Pourroit-on donc être assez aveugle pour attribuer à une telle cause les valvules dont nous venons de parler? Je ne dis rien de la structure merveilleuse de ce nombre si prodigieux d'écluses situées l'une après l'autre, & rapportées à une même fin. Si les hommes rentroient en eux-mêmes, & pensoient quelquefois, que la vie la plus précieuse dépend de la structure d'un vaisseau aussi delicat que le conduit torachique a d (*Planche* 11. *fig.* 2.) du dérangement des valvules, lesquelles sont si petites & si fragiles, du mouvement dérangé de ces valvules qui ne sont composées que d'une petite membrane mince, humide & molle, comme celle qui couvre l'orifice h du conduit du chile, a son insertion dans la veine fg; enfin non-seulement du dérangement general de toutes ces parties, mais même de celui de chacune en particulier quelque petite qu'elle paroisse, n'y en eût-il qu'une seule qui cessât de faire sa fonction, une créature aussi admirable que l'Homme ne seroit plus qu'un cadavre affreux. Chacun ne doit-il donc pas avoüer qu'il trouve dans sa structure un sujet de terreur & d'admiration? Ne devons-nous pas adorer tous les jours l'Etre conservateur, & lui donner toutes les marques de la reconnoissance la plus vive de ce qu'il a conservé si longtemps en bon état dans notre corps des organes si fins & si délicats, tous absolument nécessaires à la vie?

Combien de fois les machines mouvantes n'ont-elles pas besoin d'être rajustées par un habile Maître? La seule machine animale se conserve une longue suite d'années, après qu'elle est sortie des mains de son Auteur; c'est cet Etre qui la dirige, qui la soûtient, sans que les créatures, les plus habiles Medecins, les plus sçavans Philosophes, les Ouvriers les plus ingénieux y puissent contribuer en rien. L'homme trouvera-t il un ouvrage aussi grand & aussi difficile que la vie dont il joüit avec d'autres créatures? Cet ouvrage, conduit par des moyens si simples en apparence, lui offusquera-t-il les yeux? attribuera-t-il tout cela au hazard, ou à des causes aveugles? une opinion si étrange ne le rabaisse-t-elle pas, & ne le met-elle point au rang des animaux sans raison? Qu'il ouvre les yeux sur tant de bienfaits qui ne dépendent point de lui, & qui ne lui étoient pas même connus; qu'il rougisse de son ingratitude qui refuse de reconnoitre les bontez & la sagesse de son Créateur qui l'environnent de toutes parts.

CHAPITRE IV.

Du Cœur.

L'uſage du Cœur en general.

PAſſons préſentement plus loin, & ſuivons le Chile ou la nourriture qui ſe mêle avec le ſang dans la ſouclaviere gauche, d'où il arrive au Cœur; dont la ſtructure eſt ſi remplie de merveilles, qu'on eſt d'abord convaincu qu'il n'eſt que des eſprits obſtinez qui ſoient capables d'y jetter des yeux inſenſibles. La ſageſſe & la puiſſance de Dieu y brillent de toutes parts. Voilà une machine qui envoye le ſang dans toutes les parties pour les arroſer; elle le reçoit alternativement, quand il revient de porter la vie par tout, & qu'il a beſoin d'être renouvellé. Des eſprits éclairez peuvent-ils donner au hazard une ſi belle machine? donneront-ils tant de lumiere à une cauſe qui marche dans l'aveuglement?

Deſcription du Cœur.

Le Cœur a deux cavitez ſéparées l'une de l'autre par une cloiſon charnuë d'une épaiſſeur conſidérable. Le Cœur eſt épais dans ſa partie ſupérieure A (*Planche* 11. *fig.* 3.) mais beaucoup plus menu dans ſa partie inférieure B; ſa figure reſſemble à une pyramide émouſſée & renverſée; il eſt attaché à ſes veines & à ſes arteres E F G H J; E eſt la veine cave par où le ſang deſcend; G eſt la veine arterielle ou l'artere pulmonaire, par où il paſſe du ventricule droit aux poulmons; H eſt l'artere veineuſe ou la veine pulmonaire, par où le ſang revient des poulmons au ventricule gauche du cœur, de-là il eſt tranſporté par l'aorte ou la grande artere J dans toutes les parties du corps. C'eſt l'oreillette droite du Cœur dans laquelle le ſang paſſe de E & F, avant d'entrer dans le ventricule droit; D eſt l'oreillette gauche qui fait la même fonction que la droite; K K ſont les arteres coronaires & la veine coronaire qui nourriſſent le Cœur, & lui fourniſſent du ſang.

Les oreillettes du Cœur.

De plus, le cours du ſang, qui paſſe continuellement à travers les veines A A, ſemble avoir beſoin d'un lieu de repos ou d'un réſervoir, dans le temps que le Cœur ſe contracte pour pouſſer le ſang, & que les valvules de l'orifice du ventricule droit ſont fermées; par-là il peut s'y ramaſſer en même-temps, pour ſe vuider promptement dans le Cœur, d'abord que les petites ſoupapes ſe ſont rouvertes: c'eſt à quoi l'oreillette C (*Planche* 11. *fig.* 3.) ſert dans le côté droit du Cœur, de même que l'oreillette dans le gauche. Ces ſacs, dans le temps que les valvules ſont fermées, ſont pleins de ſang qui s'y décharge, & ſont pourvûës de muſcles qui rendent leur contraction très-prompte, lorſque la néceſſité le demande; ces inſtrumens pouſſent le ſang tout d'un coup dans le ventricule droit du cœur & dans le gauche.

Le

Le ſang étant rentré dans les ventricules ouverts & relâchez, le Cœur ſe contracte violemment tout d'un coup; alors les côtez du ventricule droit ſe rapprochent l'un de l'autre par le moyen de cette contraction: la pointe s'éloigne de la baſe, cela fait qu'il ne reſte preſque plus de cavité en quelque façon, ainſi le ſang eſt pouſſé avec une grande viteſſe dans les poulmons à travers l'artere pulmonaire ou la veine arterielle G, (*Planche* 11. *fig.* 3.) de-là il paſſe dans la veine pulmonaire ou l'artere veineuſe H; il ſe jette enfin dans le ventricule gauche du Cœur, après s'être diſtribué dans les poulmons. L'action du Cœur.

On peut ſe faire une idée groſſiere de l'action du Cœur, en le comparant à un ſoufflet rempli d'eau, dont l'extrémité ſeroit percée de deux trous ronds: que l'un ſoit fermé par une ſoupape lorſqu'on ſouffle, & que l'autre reſte ouvert; ſi l'on preſſoit avec beaucoup de promptitude & de violence les côtez du ſoufflet, de ſorte que dans un moment il ne reſtât plus de cavité dans le ſoufflet, à peine peut-on s'imaginer la grande viteſſe avec laquelle ſortiroit l'eau contenuë dans le ſoufflet, à travers l'orifice ouvert: ce n'eſt qu'une idée groſſiere de la maniere dont le ſang eſt pouſſé tout d'un coup hors du ventricule droit du Cœur pour aller dans les poulmons.

Mais, afin de produire dans le Cœur une contraction ſi prompte & ſi violente, les fibres muſculaires, dont il eſt compoſé, ſont diſpoſées dans cette vûë d'une maniere ſi merveilleuſe & ſi ſinguliere, qu'à moins que de vouloir ſe plonger dans un aveuglement affreux, on doit de toute néceſſité appercevoir ici la main d'un Créateur ſage, qui ne fait rien ſans des vûës particulieres. On le verra clairement, ſi l'on ſe donne la peine de conſiderer attentivement la route de ces fibres. La route des Fibres muſculeuſes.

On peut voir en premier lieu les fibres A & B (*Planche* 11. *fig.* 5.) qui vont obliquement de la pointe à la baſe, & d'autres par C D, qui croiſent les précédentes; ces deux plans de fibres obliques étant contractées dans le temps de leur action, les cavitez du Cœur doivent ſe rétrécir, & ſes deux extrémitez doivent en quelque ſorte ſe rapprocher. Outre ces fibres, il y en a encore d'autres ſur celles-ci, qui montent en droite ligne (*Planche* 11. *fig* 6.) & qui appartiennent uniquement au ventricule droit; celles-ci, en ſe contractant, racourciſſent ce ventricule. Mais la route des fibres, qui ſervent au même uſage dans le ventricule gauche, eſt merveilleuſe & ſurprenante; car les fibres A B (*Planche* 11. *fig.* 7.) ſe répandent de tous côtez depuis le ſommet juſqu'à la baſe, & elles environnent le Cœur à l'endroit C: quand elles ſont en contraction, elles font monter C vers A; on peut voir dans la *Planche* 11. *fig.* 8. la repréſentation de ces fibres.

Qu'on obſerve un autre plan de fibres A C B (*Planche* 11. *fig.* 9.) ſituées ſous les obliques, elles aident à la contraction laterale, & elles embraſ-

embraſſent transverſalement le Cœur pour le reſſerrer; de ſorte qu'on trouve ici en quelque façon la même diſproportion que dans les muſcles de l'abdomen: le ſçavant D. *Lower* a traité au long toute cette matiere dans une Diſſertation courte, mais éxacte.

Qu'un homme, qui voit ces merveilles, ſe demande ſérieuſement à lui-même, ſi des rangs de fibres ſi différens, & dont la force eſt ſi grande, comme M. *Borelli* l'a démontré, & qui ſervent toutes préciſément à l'uſage pour lequel le Cœur ſemble être uniquement formé, c'eſt-à-dire, pour pouſſer dans les arteres le ſang qu'il reçoit; qu'il ſe demande, dis-je, ſi ces fibres ont pû s'arranger d'une maniere ſi merveilleuſe, ſans le deſſein ni le ſecours d'un Etre plein de ſageſſe?

Or comme l'on n'a pas découvert juſqu'à préſent dans le Cœur aucun autre muſcle que ceux qui ſervent à rétrécir ſes cavitez, le hazard fera-t-il auſſi que les fibres, étant une fois contractées, ſe dilatent d'abord, au lieu de reſter toûjours reſſerrées, & ouvrent leurs cavitez pour recevoir le ſang qui revient par les veines, & pour le diſtribuer ſans interruption par les contractions réïterées du Cœur dans les poulmons & les autres parties du corps? ce méchaniſme, merveilleux ouvrage d'une cauſe qui ne reconnoîtroit aucune regle, ſubſiſteroit-il régulierement une longue ſuite d'années?

L'action des Valvules & des Veines.

Il reſte encore une autre difficulté par rapport à l'uſage du Cœur; chaque ventricule a deux orifices, l'un pour recevoir le ſang, & l'autre pour le laiſſer ſortir: mais il ſemble que le ſang devroit par conſéquent tout à la fois s'échapper par l'artere, & reſſortir par le même orifice qu'il ſeroit entré dans le ventricule; la contraction ſoudaine & violente des fibres paroît devoir produire cet effet; mais pour prévenir cet inconvenient, notre ſage & puiſſant Créateur a donné au Cœur une autre eſpece de valvules, elles ont une figure triangulaire, & ſont appellées triglochines par les Anatomiſtes, elles ſont ſituées dans les oreillettes qui déchargent le ſang dans le Cœur, & bouchent éxactement le paſſage dans le temps que le Cœur ſe contracte, & que le ſang eſt pouſſé vers l'orifice, dans la circonference duquel elles ſont placées. Ces valvules que nous ne ſçaurions conſiderer ſans étonnement, ſi nous ne penſions aux vûës du Créateur, ſont attachées aux paroits des ventricules par un grand nombre de fibres tendineuſes qui ſont très-fortes, par-là elles ſont affermies lorſqu'elles ſont fermées; ces fibres ont le même uſage que les chaînes & les barreaux d'une porte: par cette Méchanique toute merveilleuſe la force, avec laquelle le ſang eſt pouſſé hors des ventricules, venant à agir contre ces valvules N, ne peut les rompre, ni s'ouvrir aucun paſſage; précautions d'autant plus néceſſaires, que ces petites écluſes ſont compoſées de membranes minces & fléxibles, & non pas d'une matiere ſolide & dure comme des os.

Ces

Ces fibres tendineuſes ont d'ailleurs les uſages ſuivans qui ſont fort remarquables; premierement, comme le cœur après la contraction ſe relâche de nouveau & ſe dilate, & que par conſéquent les paroits qui étoient affaiſſées, s'élevent, je dis que les fibres étant attachées aux paroits retirent les valvules (de même que les cordes des portes de certaines Egliſes tirent les battants) pour permettre au ſang qui revient, de rentrer: ſecondement ces fibres ſont attachées à certaines petites éminences des paroits du cœur, & même au côté oppoſé, par-là elles peuvent empêcher que ces valvules ne tombent immédiatement ſur les paroits du cœur; cela fait que le ſang, dans la contraction du ventricule, peut pouſſer continuellement ces valvules par derriere, & les élever pour fermer les orifices du cœur.

J'ai décrit tout ce qu'il y a de plus remarquable dans ces matieres, ſans y ajoûter de figure; j'ai remarqué dans les livres d'Anatomie que les figures les plus éxactes ne ſont pas capables de donner un grand éclairciſſement, cela vient d'une infinité de particularitez qu'on y doit obſerver, & qui ne s'offrent pas à ceux qui ne les ont pas vûës dans le cœur de quelque animal: il faudroit plus d'étude & d'application pour les entendre que pour connoître la ſtructure du cœur; pour ſe convaincre de cela, on n'a qu'à conſulter la quatriéme *figure* dans la quatorziéme *Planche* de M. *Verheyen*, & la premiere *figure* dans la cinquiéme *Planche* du D. *Lower*.

Si l'on connoiſſoit quelque machine dont les reſſorts euſſent quelque rapport avec ceux du cœur, la deſcription de cette machine pourroit peut-être fournir quelque éclairciſſement à cette matiere; mais ni les pompes, ni les jets d'eau ne préſentent rien de ſemblable: les machines même nouvellement inventées pour éteindre le feu (quoique la maniere de s'ouvrir & ſe refermer de leurs valvules ſemble en quelque façon imiter le cœur) ne peuvent en aucune maniere en approcher; enfin toutes les ſubtilitez de l'art ne peuvent imiter la grande ſageſſe qui brille dans la ſtructure du cœur. Que qu'un pourra-t-il donc s'imaginer que c'eſt le hazard qui a formé ce grand ouvrage, lorſque perſonne n'oſeroit donner une telle origine aux machines imparfaites dont nous venons de parler? Non. La juſteſſe qui regne dans ces valvules, ne peut venir que d'un Etre infiniment induſtrieux; pour qu'elles empêchaſſent le retour du ſang dans les oreillettes, il a fallu qu'elles s'élevaſſent: mais ſi elles étoient montées trop haut, elles auroient laiſſé un eſpace entr'elles, ainſi le ſang ſe ſeroit échappé; de même ſi elles ne s'étoient pas élevées juſqu'à un certain point, elles ne ſe ſeroient pas appliquées l'une à l'autre; & le ſang auroit trouvé un paſſage entr'elles. Eſt-ce donc le hazard qui donne une meſure juſte aux filets qui retiennent les valvules?

Ce que nous venons de dire ne regarde que les orifices par où le ſang paſſe dans les deux ventricules du Cœur; éxaminons ceux qui lui donnent paſſage, quand il en ſort. Il y en a deux, l'un eſt à l'entrée de l'artere pulmonaire, l'autre eſt l'ouverture de l'aorte. Le Cœur en ſe reſſerrant ſe décharge de ſon ſang dans ces tuyaux; mais quand il vient à ſe dilater tout à coup, n'y a-t-il pas à craindre que le ſang pouſſé dans ces arteres ne revienne dans le Cœur, & n'interrompe la circulation?

Le Créateur a pourvû à cet inconvenient, il a placé d'autres valvules à l'entrée de ces deux arteres dont la fonction eſt préciſément oppoſée à celle des valvules veineuſes, qui ſe ferment lorſque le ſang fait effort pour monter & ſortir hors du Cœur; pour celles-ci elles ſe ferment, lorſqu'il fait effort pour deſcendre des artéres vers le Cœur: & enfin les unes ſont ouvertes par le ſang qui entre dans le cœur, & les autres le ſont par le ſang qui en ſort.

Afin de comprendre ceci plus clairement, a a (*Planche* 11. *fig.* 10.) repréſenteront la partie ouverte ou l'orifice du ventricule gauche du Cœur; c la grande artére coupée ſelon ſa longueur; b b b les trois valvules ſemilunaires qui ſont fermées par le ſang qui s'en retourne: elles paroiſſent ici couchées, au lieu que dans d'autres temps elles occupent tout l'orifice de l'artere; f f ſont les trois valvules triangulaires ou triglochines renverſées; afin qu'on puiſſe mieux obſerver b b b: dans les valvules f f f on peut obſerver les fibres f g qui y ſont encore attachées; leurs extrémitez g g qui ſont coupées, étoient attachées aux paroits du Cœur dans leur état naturel.

On peut obſerver dans c c c (*Planche* 11. *fig.* 2.) de quelle maniere le ſang, lorſqu'il tâche de revenir, diſpoſe ces petites valvules b b b, & de quelle maniere elles bouchent l'artere. On voit la même choſe, ſi l'on ſouffle l'artere A; B B ſont les arteres coronaires qui nourriſſent le cœur, & lui fourniſſent du ſang: on repréſente dans l'endroit d d (*Planche* 11. *fig.* 10.) leurs orifices qui s'ouvrent dans l'aorte, éxactement au-deſſus de ces valvules.

Les Muſcles lateraux du Cœur.

Les merveilles qui ſe préſentent dans le cœur ſont trop nombreuſes pour les éxaminer ici en détail. Les muſcles lateraux du ventricule droit du cœur (pour ne rien dire d'un grand nombre d'autres machines merveilleuſes qui ſe trouvent dans cet organe) ſemblent mériter ici une attention plus particuliere; ces muſcles en s'attachant aux paroits du cœur, empêchent que le ſang qui y entre à chaque dilatation n'écarte trop les paroits; ils ſervent ainſi de meſure à la quantité de ſang qui y doit entrer, ils rapprochent encore les paroits du cœur dans la contraction. C'eſt pour la même raiſon que nous obſervons auſſi que le ventricule gauche eſt environné de muſcles beaucoup plus forts, & que ſes paroits

ſont

ſont beaucoup plus fortes que dans le ventricule droit ; on apperçoit cela, quand on coupe transverſalement le cœur : la raiſon de cette différence eſt que le ventricule droit n'eſt obligé de pouſſer le ſang qu'à travers les poulmons, dont la diſtance n'eſt rien en comparaiſon de celle où il eſt pouſſé par la force du ventricule gauche du cœur ; ce dernier le pouſſe dans toutes les parties. Cette force conſiſte-t-elle uniquement dans la contraction des muſcles du ventricule ? ou les arteres y ont-elles quelque part ? quelques expériences prouvent qu'elles y contribuent : ce ſont de vrais muſcles qui ſe dilatent, & ſe contractent comme le cœur ; mais leur contraction arrive pendant la dilatation du cœur, & leur dilatation pendant ſa contraction. Ce qui doit ſurprendre ici eſt qu'une petite machine de chair molle donne au ſang une ſi grande viteſſe, afin de lui faire parcourir un ſi grand eſpace dans ſi peu de temps.

La force du Cœur repréſentée par des comparaiſons.

Un homme qui douteroit ſi le reſſerrement du cœur eſt une force ſuffiſante pour faire circuler le ſang, peut obſerver, ſans le ſecours des Mathématiques, la grande force & la viteſſe qu'on produit par la compreſſion de deux corps : on prend, par éxemple, un noyau de ceriſe, on le preſſe tout d'un coup entre l'index & le pouce ; il s'échappe avec beaucoup plus de vîteſſe que ne pourroit s'imaginer une perſonne qui n'auroit jamais fait cette obſervation. Voici un autre éxemple remarquable : l'on prend une poignée de terre-glaiſe moüillée, & on la comprime tout d'un coup de même que le cœur comprime le ſang ; ſi la terre-glaiſe ſort avec rapidité par l'eſpace que laiſſent les doigts entr'eux, comme il y a cinq doigts, il ſe trouve quatre ou cinq interſtices qui permettent à cette terre de ſortir : mais s'il n'y en avoit qu'un, la viteſſe q'auroit cette terre en ſortant ſeroit cinq fois plus grande ; on n'a qu'à appliquer cela à la viteſſe du ſang qui ſort du cœur, & on verra que ſa force peut être fort conſidérable : on en trouve encore une image dans la ſalive qu'on pouſſe hors de la bouche avec effort ; on ramaſſe cette liqueur dans la bouche entre la langue & les lévres, on pouſſe après cela la langue contre les lévres pour remplir cette cavité, & on oblige ainſi la ſalive de ſortir. On pourroit rapporter d'autres comparaiſons, mais celles-ci ſuffiſent pour repréſenter en quelque façon ce que nous nous propoſons.

Le Péricarde.

Ajoûtons à tout ceci, que le cœur eſt enveloppé d'un petit ſac membraneux appellé péricarde ; ſes glandes fourniſſent toûjours une liqueur, (voyez *Bergerus* & *Malpighi*, &c.) qui humecte continuellement le cœur, & le rend plus propre aux mouvemens prodigieux qui l'agitent continuellement, car elle empêche que ſa membrane externe ne ſe ride par une trop grande ſéchereſſe, elle donne de la ſoupleſſe aux fibres muſculaires, & c'eſt ce qui met cette machine merveil-

leuſe en état de faire ſes fonctions néceſſaires, qui ſans cela ſeroient interrompuës.

Après avoir contemplé le cœur dans toutes les circonſtances que nous venons de rapporter, peut-il y avoir des eſprits aſſez aveugles & aſſez endurcis pour ne pas reconnoître dans une ſtructure ſi merveilleuſe le caractere d'une intelligence qui dirige tout? Oſera-t-on rapporter à des cauſes aveugles ces reſſorts? Un homme qui attribueroit aux caprices du hazard une pompe à éteindre le feu, ſeroit regardé comme un extravagant: bien plus, lui-même douteroit de ſon bon ſens, ſi une telle imagination lui venoit dans l'eſprit; & on oſera s'applaudir, quand on ne reconnoîtra dans le cœur, qui eſt mille fois plus merveilleux, que l'effet d'une cauſe qui agit ſans avoir aucune connoiſſance? Que les eſprits aveuglez de tels préjugez s'éxaminent eux-mêmes; c'eſt une cauſe étrangere qui a mis le cœur en mouvement dans leurs corps ſans l'ordre de leur volonté, ſans qu'ils connoiſſent & ſans qu'ils ſentent une telle action: ne verront-ils pas que c'eſt un autre Etre qui conſerve cette vie qui leur eſt ſi chere & ſi précieuſe, & dont la durée offre de tous côtez mille marques brillantes de la ſageſſe de celui qui en eſt le ſoûtien? Pour le mouvement du cœur, il faut, ſelon le calcul du fameux Mathématicien M. *Borelli*, une force capable à chaque battement de ſurmonter pluſieurs milliers de livres; ce battement ſe fait environ deux mille fois par heure, ſans jamais ceſſer, ſoit que nous dormions ou que nous veillions, durant cinquante ou ſoixante années. Les autres muſcles ſe laſſent & s'affoibliſſent ſi fort, après des efforts beaucoup moindres qui ne durent ſouvent qu'un jour, mais les muſcles du cœur ne s'affoibliſſent pas dans une longue ſuite d'années. Hé! quoi, un ouvrage auſſi grand, éxecuté par des inſtrumens ſi merveilleux & d'une maniere ſi ſurprenante, ne pourra pas convaincre un homme raiſonnable, & le porter à conclure qu'on voit ici les effets d'une Puiſſance qui excede de beaucoup les connoiſſances de l'homme? Non, un Athée, toutes les fois que tenant ſa main ſur ſa poitrine, il ſent le battement de ſon cœur, ne ſçauroit nier, après ce que nous venons de faire voir, que ce mouvement ne ſe faſſe ſans qu'il y contribuë en rien, & que ce ne ſoit par conſéquent une autre cauſe qui le produit.

CHAPI-

CHAPITRE V.

De la Reſpiration.

NOus venons de voir que le ſang paſſe des veines C & F, (*Planche* 11. *fig.* 3.) dans le ventricule droit du cœur; que de-là il paſſe dans les poulmons par la contraction du ventricule droit à travers la veine arterielle ou l'artere pulmonaire G; & que des poulmons il revient au ventricule gauche du cœur, par l'artere veineuſe ou la veine pulmonaire H. L'Air eſt néceſſaire au ſang.

Sçavoir ſi le ſang paſſe immédiatement de l'artere dans la veine, ou, s'il paſſe à travers la ſubſtance des poulmons qui reſſemblent à un ſoufflet, c'eſt une choſe que nous n'examinerons point ici; ce qui eſt certain, c'eſt que l'air qui entre durant l'inſpiration dans les poulmons remplis de ſang, entre & ſort continuellement pendant tout le temps que la vie dure; & quel que ſoit ſon uſage, il eſt ſi grand, qu'un homme ne ſçauroit s'en paſſer un moment ſans mourir ſubitement: que d'art n'a-t-il pas fallu pour former tous les inſtrumens qui conduiſent l'air dans les poulmons?

Si quelqu'un doute de cet art, il n'a qu'à prendre les poulmons & la trachée-artere d'un agneau ou de quelque autre animal; on y peut obſerver, 1°. Que l'orifice ſupérieur de la trachée-artere eſt fermé par un petit cartilage appellé épiglotte, dans le temps que les alimens deſcendent dans l'Oeſophage pour ſe rendre dans l'Eſtomac. 2°. Que, quoique les branches de la trachée-artere qui ſe diſtribuent dans les poulmons, ſoient cartilagineuſes & rondes, ou de figure cylindrique, afin qu'elles reſtent toûjours ouvertes; néanmoins la trachée-artere proprement dite, forme par le moyen de ſes cartilages un canal en partie circulaire dans ſa face antérieure; par-là il donne toûjours un paſſage à l'air, mais ſa partie poſtérieure eſt membraneuſe, non pas afin que l'Oeſophage ne ſoit pas preſſé, comme l'on a dit, mais afin que la trachée-artere puiſſe ſe rétrécir. 3°. Il faut obſerver la ſtructure admirable des branches de la trachée-artere (*Planche* 11. *fig.* 12. A E) qui ſe répandent dans la ſubſtance des poulmons, entre les deux vaiſſeaux ſanguins B E & C E, parmi leſquels B E ſert pour laiſſer paſſer le ſang qui entre dans les poulmons, & C E pour celui qui en coule dans l'oreillette gauche du cœur. On obſerve que la même choſe arrive conſtamment dans les branches laterales; les vaiſſeaux ſanguins étant coupez, elles paroiſſent plus fines, & leurs ramifications, c'eſt-à-dire, les branches qui s'entrelacent avec eux, ſont beaucoup mieux décrites. Les Vaiſſeaux ſanguins des Poulmons, & la Trachée-artere.

Les Glandes de la Trachée-artere.

Mais s'il a fallu rapporter beaucoup de soin dans la formation de quelque partie de notre corps, c'eſt assurément dans celle de cette partie; car, comme il faut qu'il y ait dans ce conduit un flux & reflux continuel d'air, durant toute la vie, soit que nous veillions, soit que nous dormions, il étoit néceſſaire de prévenir la séchereſſe que cet air auroit pû y cauſer. Eſt-ce donc ſans aucun deſſein que notre Créateur qui n'ignore rien, a revêtu ſa ſurface interne d'une membrane glanduleuſe, qui filtre continuellement une humeur? Ce n'eſt pas tout; outre les glandes appellées communément amygdales, il y en a deux autres appellées tyroïdes d'une groſſeur conſidérable, elles humectent le pharynx continuellement. Bien plus, l'Etre ſuprême, pour faire voir plus clairement les vûës qu'il ſe propoſoit, a placé dans tous les endroits où les branches de la trachée-artere ſe diviſent, des glandes très-ſenſibles. Je n'éxamine point ici ſi elles ont d'autre uſage que d'humecter les parties où elles ſe trouvent. Comme il paroit preſqu'impoſſible que l'épiglotte, à cauſe de l'air qui paſſe & repaſſe continuellement, ne ſe deſſéche; & que, ſi elle étoit ſéche, elle ne ſeroit pas capable des mouvemens qu'elle doit avoir, eſt-il quelqu'un qui ne ſoit ſurpris d'étonnement à la vûë du grand nombre de petites glandes, dont le grand & ſage Ouvrier a pourvû cet organe dans ſa partie ſupérieure & inférieure, afin de lui donner de l'humidité? La trachée-artere eſt compoſée de cerceaux cartilagineux qui peuvent s'approcher, s'éloigner, & ſe racourcir par l'action des fibres muſculaires qui les joignent; elle ſert à conduire l'air dans les poulmons, mais il ne ſçauroit y entrer, ſi la cavité de la poitrine ne ſe dilatoit. Pour faire une telle dilatation, il y a un double rang de muſcles entre les côtes; les fibres qui le compoſent en ſe racourciſſant tirent les côtes & les ecartent: par cet écartement il ſe forme une cavité plus conſidérable, ainſi l'air peut s'y inſinuer, dès que les muſcles agiſſent. Je ne parle pas des autres muſcles auxquels on a attribué la reſpiration. Pour réfuter ce qu'on a dit là-deſſus, on n'a qu'à dépoüiller les côtes d'un chien de tous les muſcles externes, on verra que la reſpiration ſe fera tout de même qu'auparavant.

L'Air qui entre dans les Poulmons.

Mais ſi le méchaniſme des inſtrumens de la reſpiration dont nous venons de parler, doit paroître merveilleux à tout le monde, un Athée ne ſera-t-il pas ſurpris à la vûë de la ſageſſe du grand Etre qui dirige toutes choſes? Il n'y a qu'à conſiderer que tous ces inſtrumens ſi bien concertez, ſeroient néanmoins abſolument inutiles, ſi nous n'étions environnez d'air. Ce fluide, entr'autres proprietez, a la force de ſe dilater, c'eſt-à-dire, le reſſort & la peſanteur d'où dépendent ſon action & ſa dilatation; de-là vient que, d'abord que la poitrine eſt dilatée par les muſcles dont nous avons parlé, l'air coule immédiatement dans

la

la trachée-artere & dans les poulmons : on peut supposer à présent cette proprieté ; mais nous en parlerons plus au long dans la suite, lorsque nous examinerons l'air : nous prouverons par des expériences que dans un air qui n'auroit perdu qu'une partie de son ressort, presque toutes les créatures périroient dans l'instant.

Les proprietez de l'Air dilaté.

Cependant, pour nous former une idée de la respiration, il sera nécessaire de remarquer en premier lieu, que, lorsqu'on aggrandit le lieu où l'air est renfermé, cet air trouvant un plus grand espace, se dilate, mais en occupant une plus grande étendue il perd une partie de sa force. Secondement, si l'air affoibli de cette sorte a quelque communication avec l'autre air dont la force est supérieure, & s'ils ont la liberté d'agir l'un sur l'autre, le plus fort entrera d'abord dans l'espace qu'on aura aggrandi, & dans lequel étoit contenu le plus foible.

La Respiration comparée à l'action d'un soufflet.

Pour prouver cela par une comparaison, nous n'avons qu'à nous représenter le soufflet (*Planche* III. *fig.* I. A E F) dans lequel nous voyons qu'il ne faut autre chose pour faire entrer l'air par l'orifice A, ou le trou A B, qu'écarter les côtez E D & F G l'un de l'autre ; par ce moyen on aggrandit l'espace E D F G : & ainsi l'air qui y est contenu, étant affoibli, & n'ayant pas assez de force pour balancer l'air extérieur, avec lequel il communique par le tuyau A B, ce dernier étant devenu le plus fort, se glisse par sa force élastique dans l'orifice du soufflet.

La même chose arriveroit, si l'on supposoit que la vessie B C étoit attachée au tuyau A B au-dedans du soufflet ; dans ce cas-là l'espace K étant dilaté, l'air qui y est contenu seroit trop foible pour résister à l'air qui communique avec la cavité de la vessie B C à travers le tuyau A B ; ainsi la vessie se gonfleroit, & se dilateroit par l'air extérieur qui y entreroit.

Or, si vous supposez que le tuyau A B est la trachée-artere, la vessie B C les poulmons, & l'espace E D G F la cavité du thorax ou de la poitrine, vous verrez la raison pour laquelle l'air entre dans les poulmons par la trachée-artere, à laquelle ils sont attachez de même que la vessie l'est au soufflet ; il doit entrer, lorsque le diaphragme en s'abaissant dilate & aggrandit la poitrine avec les autres muscles.

Si quelqu'un est curieux de voir comment l'air peut dilater ou gonfler les poulmons, dans le temps qu'ils sont encore attachez à la trachée-artere, il n'a qu'à se donner la peine de souffler fortement dans une trachée-artere de mouton ou de bœuf nouvellement tué, il verra que les poulmons se gonfleront, comme un soufflet, par le vent qui y entre.

Experience faite sur les Poulmons dans le Vuide.

Si j'ai representé ces Phénomènes d'une maniere si grossiere, c'est afin que ceux qui n'ont pas l'occasion de se servir d'une Machine Pneumatique, puissent s'en former une idée. Pour ceux qui ont entre les mains

mains cette Machine merveilleuſe & ſi néceſſaire, quand on examine les ouvrages du Créateur, ils peuvent s'en former une idée beaucoup plus claire.

Couvrez avec le couvercle O P le vaſe de verre O P F (*Planche* III. *fig.* 2.) placé ſur la Machine Pneumatique, qui a un petit tube A N B, lequel la traverſe par le centre, & un petit robinet dans N, qui paroît à préſent ouvert, mais qu'on peut fermer; ſous le couvercle, à l'extrémité du petit tube A N, il y a un autre tube dans B C qui y entre en tournant, & dont l'extrémité eſt attachée à la trachée-artere d'un morceau de poulmons D.

1°. Le robinet H G étant ouvert, de même que celui qui eſt en N, il faut que le piſton L M ſoit en I K. 2°. Il faut obſerver l'Eſpace qu'occupe le morceau de poulmon D dans la capacité du vaſe O P F. 3°. Il faut fermer enſuite le robinet N, afin que l'air externe ne puiſſe plus entrer. 4°. Il faut que le piſton L M ſoit retiré de J K dans l'endroit L M; c'eſt ce qui fait que l'eſpace qui contenoit l'air intérieur augmente: & à meſure que la diſtance entre J K & L M devient plus grande, l'air interieur ſe dilate, remplit ces deux eſpaces, & perd ainſi une grande partie de ſon reſſort; pour voir cela, ouvrez de nouveau le petit robinet N, & vous verrez que l'air extérieur entrera dans le morceau de poulmons D par le tuyau A B, & qu'il le gonflera, cela vient de ce que le reſſort de cet air n'ayant rien perdu agit extérieurement ſur les poulmons avec plus de force que l'air intérieur dans E qui le preſſe intérieurement, & qui ne peut pas lui réſiſter à cauſe que ſon reſſort eſt affoibli.

Pour démontrer la vérité de ce fait, l'on n'a qu'à pouſſer le piſton L M vers J K, & renfermer l'air intérieur dans un plus petit eſpace, il ſe dilatera avec beaucoup de force dans E; & preſſant avec plus de violence le poulmon D, il en diminuera le volume en forçant l'air qui y étoit, ou le fera ſortir par le conduit B A: vous pourrez faire la même choſe toutes les fois que vous répeterez l'expérience, en retirant ou en pouſſant le piſton. Mais ſuppoſons préſentement que le conduit A B ſoit la trachée-artere, l'eſpace O P K J la cavité du thorax, & le piſton L M le diaphragme, cette expérience approchera beaucoup de la reſpiration: toute la différence qu'il y aura c'eſt que la cavité du thorax qui renferme les poulmons, a des muſcles & d'autres organes pour la dilater & pour la contracter; au lieu que dans la Machine Pneumatique le piſton L M produit lui ſeul le même effet.

Si l'on ne vouloit pas ſe donner la peine de faire cette expérience, ou, ſi l'on n'avoit pas la commodité de la faire ſur le poulmon de quelque petit animal, on peut ſe ſervir de la veſſie D qu'on attache à l'extrémité du petit conduit B C, on aura le plaiſir d'y obſerver d'une maniere

maniere très-aiſée tous les Phénoménes dont je viens de parler; il ſuffit de faire faire un demi-tour d'un coté ou de l'autre, à cauſe de la Machine Pneumatique, pour remplir la veſſie d'air ou pour la vuider.

Expérience faite avec une petite bouteille d'eau.

Faiſons voir à préſent de quelle maniere & avec quelle violence l'air entre dans les poulmons, d'abord que la cavité de la poitrine eſt dilatée; pour cet effet, prenons une petite phiole de verre qui contienne une once d'eau ou environ, plaçons-la ſous le tuyau A N B, fermons le robinet N, & retirons après cela, comme ci-devant, le piſton L M pour augmenter l'eſpace; ouvrons enſuite le robinet N, l'air extérieur entrera par le moyen de ſon reſſort, & nous aurons le plaiſir de voir l'eau extrêmement agitée par ce même air, de même que ſi quelqu'un ſouffloit dans l'eau par l'autre extrémité du tube A auſſi fort qu'il lui ſeroit poſſible.

Expérience faite avec une feringue dans le Vuide.

Voici une expérience qui prouve qu'il ne ſuffit pas d'augmenter les dimenſions d'un eſpace, comme il arrive dans le thorax, dans le temps de l'inſpiration, ou dans une ſeringue en retirant le piſton; & il y a certains cas où la matiere, ſi elle n'a point de reſſort, ou ſi elle n'eſt pas preſſée ou mûë par quelque autre maniere, ne ſe répand point dans les eſpaces vuides pour les remplir. On n'a qu'à jetter pour un moment les yeux ſur cette petite machine F H J (*Planche* 11. *fig.* 3.) qu'on trouve communément dans les boutiques de ceux qui font des Machines Pneumatiques, & on verra que, ſi l'on retire le piſton F A de la ſeringue H B, après avoir fait ſortir par G l'air du recipient de verre A B J, l'eau qui eſt dans le vaſe de verre D E, & dans laquelle tombe le tuyau de la ſeringue B C qui eſt ouvert dans C, ne montera point dans le tuyau, & elle ne remplira point la ſeringue, comme à l'ordinaire; cela vient de ce que l'eau D E n'a aucun reſſort ſenſible, & qu'il n'y a pas de corps élaſtique qui agiſſe ſur elle, ce qui ſeroit pourtant néceſſaire dans cette circonſtance. De-là nous pouvons conclure ce que nous venons de dire au ſujet de la reſpiration, ſçavoir, que, quoique le thorax ſoit aſſez dilaté dans l'inſpiration, l'air ne pourroit pourtant pas y entrer dans beaucoup d'occaſions; ſi ce fluide n'avoit point de reſſort ni aſſez de peſanteur, il n'y entreroit jamais: ce qui rend encore la choſe plus évidente, c'eſt que, ſi l'on permet à l'air de rentrer dans le recipient H J B, il agit d'abord ſur l'eau D E par ſa peſanteur, & l'oblige par ſon élaſticité de monter & de remplir l'eſpace A B, à travers le tube B C, dans lequel il n'y a point de réſiſtance, à cauſe qu'il n'y reſte plus d'air.

Que l'Homme, cette créature orgueilleuſe, réfléchiſſe enfin ſur lui-même; qu'il imagine, s'il peut, quelque faux-fuyant, pour ne pas remonter à ſon Créateur: n'eſt-il pas obligé en lui-même de reconnoître ſa miſere & ſon impuiſſance devant cet Etre ſuprême? chaque inſtant

qu'il respire n'est-il pas un aveu de ce qu'il lui doit? L'Homme superbe osera-t-il donc se dispenser de lui rendre ses hommages, de lui demander de le soûtenir dans les besoins qui l'environnent? Notre corps ne peut subsister, si les poulmons ne se dilatent, s'ils ne se rempliſſent d'un air frais à chaque instant. Créatures misérables, refuserons-nous d'adorer la main qui nous continuë ses bienfaits depuis si long-temps? Esprits incrédules, ne faites attention qu'à la seule respiration. Quelle obligation n'a pas l'Homme à celui qui l'a conservé un million de fois, en lui donnant de l'air pour respirer pendant tant d'années, & pour conserver par conséquent une vie qui est si chere? Peut-il, encore une fois, faire toutes ces réfléxions, & payer ce Bienfaiteur non-seulement d'ingratitude, mais même nier tous ses attributs adorables & ses perfections, même celles dont il reçoit de si grands avantages? Peut-il porter son audace jusqu'à vouloir les anéantir, s'il étoit possible? Que dira-t-on de ces opinions déraisonnables & impies? On dira qu'il n'est point de personne, capable d'un peu de reconnoissance, qui ne doive les détester.

L'usage de la Respiration.

Nous venons de parler de la maniere dont la respiration se fait; &, quoique nous allions traiter à présent de son usage, nous n'entrerons pas ici dans un plus grand détail touchant les avantages que les animaux en reçoivent. Les Physiciens les plus habiles ne sont pas encore entierement d'accord sur cette matiere, & ils n'ont pas déterminé si cet organe sert à rafraîchir le sang, si l'air, en s'insinuant dans les bronches, ne sert point à augmenter la fluidité & le mouvement du sang, d'où il doit résulter un mêlange plus parfait des matieres qui le composent, sçavoir du chile & de la limphe: quelques-uns prétendent qu'il lui communique des corpuscules nitreux très-subtils; ces derniers se fondent sur l'expérience suivante. On prend du sang en sortant de la veſſie, on le mêle avec de l'eau impregnée de salpêtre, & sa couleur obscure se change en un rouge brillant; la sérosité devient claire comme de l'eau, quoiqu'elle contienne beaucoup de suc nourricier, comme on l'observe, en y versant quelques goutes d'esprit acide de nitre ou d'eau-forte, qui sépare de cette sérosité une substance blanche & ferme comme du caillé; le sang arteriel a la même proprieté, il est noirâtre avant d'entrer dans les poulmons: mais après qu'il a passé dans ce viscere, & qu'il a été exposé à l'action de l'air (de quelque maniere qu'il agisse) il paroît d'un rouge brillant; il conserve la même couleur en entrant dans le ventricule gauche du cœur, & en sortant du même ventricule pour entrer dans les arteres: ce qu'il y a de plus certain, c'est qu'on a observé que l'air change le sang, après qu'il est sorti des veines, & que de noirâtre il devient rouge & brillant; il lui donne éxactement la même couleur que le salpêtre. Cette opinion, qui paroît confirmée par l'expérience, est combattuë par quelques Philosophes; ils ne convien-

nent

nent pas que l'air ſoit chargé de nitre : ils diſent que le ſang peut prendre la couleur rouge ſans aucun mêlange ; qu'il ſuffit pour cela qu'il paſſe par des filieres fort étroites : dans ces filieres les globules du chile s'uniſſent les uns avec les autres par la preſſion du cœur ; cette union de pluſieurs globules donne au ſang la couleur rouge. *Leuwenhoek* a remarqué avec le microſcope, que la partie rouge ne différoit de la partie blanche qu'en ce que les parties rouges ſont compoſées de pluſieurs globules ; ſuivant cette idée, les poulmons ſervent à former le ſang, à unir les parties huileuſes, à les rendre propres à ſe durcir & à nourrir les parties ſolides ; l'air qui deſcend dans les bronches, rafraîchit le ſang, lui donne plus de facilité à couler dans les poulmons. Nous ne dirons plus rien là-deſſus ; les diſputes que ces matieres ont excitées parmi les Sçavans, ne nous permettent pas de rien décider : c'eſt à la Poſterité qu'il faut laiſſer l'éclairciſſement de ces matieres ; pour nous, nous ne ferons aucune recherche, ſans avoir l'expérience pour guide ; c'eſt elle ſeule qui détermine quels ſont les avantages que le ſang reçoit de l'air.

Une choſe dont on ne ſçauroit douter, c'eſt que la reſpiration eſt d'une ſi grande néceſſité, que l'on ne ſçauroit s'en paſſer durant un temps conſidérable, ſans mourir ; d'ailleurs notre Créateur, dont la ſageſſe eſt infinie, a ſi bien diſpoſé notre cœur & nos vaiſſeaux, que tout le ſang de notre corps ſe trouve obligé de paſſer durant une heure pluſieurs fois à travers les poulmons, où il eſt expoſé à l'action de l'air.

De la nature de l'Air dans les temps de Peſte.

Le reſſort & la peſanteur de l'air ſont néceſſaires pour la conſervation de la vie des hommes & des animaux ; il ſe trouve auſſi dans ce fluide des diſpoſitions particulieres qui ne le ſont pas moins : c'eſt ce que les Saiſons nous prouvent d'une maniere évidente. Il y a des temps où l'air eſt corrompu, cela cauſe des maladies peſtilentielles où l'on voit périr les hommes ſans diſtinction ; on ne doit point attribuer à aucune autre cauſe ces ſortes de maladies, puiſqu'elles ſont inconnuës à toute ſorte de perſonnes : elles doivent, ſelon toutes les apparences, avoir toutes la même cauſe & la même ſource ; cette cauſe ne ſçauroit être que l'air qui eſt commun à tout le Genre Humain. Le fameux Profeſſeur *Schacht* nous a donné un exemple terrible de cette infection peſtilentielle de l'air, dans la relation de la derniere peſte de *Leyde*. Il expoſoit à l'air, une nuit entiere, un vaiſſeau rempli d'eau, dans quelque endroit de la maiſon ; on y voyoit le matin une eſpece de crême ou d'écume qui nageoit ; elle avoit différentes couleurs qui ne pouvoient ſans doute venir que de l'air : on ramaſſoit cette écume doucement avec une cuëillere, & on la donnoit à un chien ; le poiſon étoit ſi violent, que cet animal mouroit quelques

heures après. Ce qui prouve encore combien l'air eſt pernicieux, ce ſont les triſtes expériences qu'on en a fait ; on a vû des perſonnes qui ont eu le malheur d'être ſuffoquées, & de périr dans un air où elles avoient accoûtumé de paſſer toute leur vie, d'abord que cet air s'eſt trouvé infecté & empoiſonné par la fumée du charbon de bois.

Si l'Air laiſſe quelque choſe dans le ſang.

Il y a quelques expériences qui ſemblent prouver que l'air, en entrant dans les poulmons, y dépoſe quelque matiere ; de quelque maniere que cela arrive, il paroît encore par ces expériences, que l'air n'en ſort pas dans le même état qu'il y étoit entré : on peut voir cela parmi mes Remarques de l'année 1695. Il ſemble que l'air dépoſe dans les poulmons les matieres qui ſervent à maintenir la flamme : pour cet effet le Lecteur peut avoir recours à ce que j'ai dit dans le Chapitre du Feu ; l'expérience y eſt fort détaillée. Outre cela on trouve dans les *Mémoires de l'Academie Royale des Sciences, de l'année* 1707. *page* 213. une Remarque de M. *Homberg*, où il dit que, ſi quelqu'un reſte dans un endroit où il y ait une forte odeur d'huile de thérébentine, ſon urine aura une odeur de violette, comme on l'éprouve après avoir avalé de la thérébentine. Il ſemble que les particules ſubtiles de l'huile de thérébentine ne ſont entrées dans le corps que par la reſpiration ; il eſt très-probable, par l'odeur de l'urine, qu'elles ſe ſont mêlées avec le ſang : de-là M. *Homberg* conclut, que l'air dépoſe quelques particules qui ſe gliſſent dans le ſang ; mais ne nous étendons pas ſur des choſes que beaucoup de perſonnes tiennent encore pour incertaines.

Voilà les merveilles ſurprenantes qui méritent toute notre reconnoiſſance. Que l'Homme orgueilleux avoüe que ſa vie eſt entre les mains d'un Etre infiniment puiſſant, qui le conſerve par ſa bonté infinie. C'eſt cet Etre qui ſoûtient ce vaſte océan d'air, où les hommes vivent comme les poiſſons dans l'eau. C'eſt lui qui lui donne la diſpoſition que demande la conſervation du Genre Humain, & de tant d'autres créatures vivantes qu'il anime par l'air qu'il leur fait reſpirer. L'induſtrie des hommes eſt-elle capable de le rendre à ſon premier état, après qu'il s'y eſt répandu un venin également fatal aux riches & aux pauvres ? Si c'eſt le hazard qui produit tout cela, ſans le ſecours d'un Etre puiſſant & plein de bonté qui gouverne tout, je ne ſçai pas comment il eſt arrivé que depuis tant de ſiécles l'air ſouffre de ſi grandes révolutions cauſées par des tempêtes, par le tonnerre, par les éclairs, par un mélange de vapeurs empoiſonnées, qui s'exhalent des cavernes ſoûterraines, des cadavres pourris, & que rien de tout cela n'ait été capable d'en changer à jamais la conſtitution ? Si tout eſt accidentel, & s'il n'y a pas un Etre ſage qui gouverne toutes choſes, l'un pouvoit arriver auſſi-bien que l'autre ;

tre ; mais ce sera dans un autre endroit où nous parlerons expressément de cette proprieté de l'air, de même que des autres.

Que tout Homme, qui reconnoit dans son cœur un Etre auquel il est redevable de sa création & de sa conservation, rappelle sérieusement tout ce qui a été dit au sujet de la respiration ; qu'ils se retire dans un lieu secret, pour adorer son Bienfaiteur ; que l'Incrédule se demande, s'il peut raisonnablement soûtenir que l'air n'a pas été créé pour conserver la vie de toutes les créatures qui respirent, puisque lui seul dans le monde a toutes les qualitez qu'un tel effet demande ? Qu'il dise, s'il ose, que le hazard a formé les muscles de la poitrine, dont la structure est si surprenante, que la main, dont ils sont sortis, n'a eu aucun égard à la respiration ? que leur nombre si grand & leur disposition si merveilleuse n'ont pas de même une cause intelligente ? Dira-t-il que les poulmons ont été faits & placez aveuglément dans la poitrine, de la maniere que nous venons de le marquer ? S'ils avoient été disposez de quelque autre maniere, toutes les proprietez de l'air, & la disposition des muscles qui servent à la respiration, auroient été absolument inutiles, & la terre seroit à présent entierement dépoüillée. Peut-on s'imaginer, que les côtes & les cartilages qui composent la poitrine, les muscles qui en font les mouvemens, le diaphragme & les poulmons se sont rencontrez ensemble dans un si petit espace par un pur hazard, & que l'air s'est trouvé autour de ces organes sans aucun dessein ? cependant que le moindre des ressorts, dont nous avons parlé, vienne à manquer, on verra finir tout-à-coup la respiration, & par conséquent la vie de tous les animaux. Quelle absurdité de croire que, lorsqu'un si grand nombre de choses différentes concourent à une seule & même fin, elles n'ont pas été faites pour agir & s'aider mutuellement ? On auroit honte de soutenir, qu'une serrure & une clef, ajustées à un coffre qu'il seroit impossible d'ouvrir sans elles, ne seroient pas l'ouvrage d'un ouvrier ; on n'oseroit les attribuer au hazard. Malheureux l'Homme qui soûtient des opinions si contraires au bon sens, après avoir contemplé tous les jours & durant si long-tems les ouvrages de la Création dans lesquels la sagesse du Créateur se manifeste d'une maniere si visible !

CHAPITRE VI.

De la ſtructure des Veines.

CE que nous venons de dire ſuffiroit ſans doute pour ramener un eſprit flotant dans le vrai chemin. Il ne faudroit même autre choſe pour convaincre le Pyrrhonien le plus obſtiné, que c'eſt un Etre ſage qui doit avoir formé nos corps, & qu'on n'en ſçauroit attribuer l'origine à une cauſe accidentelle & ignorante. Cependant, s'il ſe rencontroit encore quelque perſonne, dont le cœur fût aſſez endurci pour n'être pas touchée ni convaincue de ce que nous venons de dire, qu'elle vienne contempler & admirer avec nous la ſtructure merveilleuſe des conduits par où le ſang paſſe en circulant, & dont les uſages ſont ſi nombreux; qu'elle s'imagine après cela, s'il eſt poſſible, que celui qui nous a formez, ne ſe propoſoit pas quelque fin en les formant, qu'il ne connoiſſoit pas ce qu'il étoit, ni ce qu'il avoit créé.

La route des Arteres.

Pour convaincre entierement les Athées & les Pyrrhoniens, je n'ai qu'une choſe à leur demander, c'eſt de vouloir conſiderer ſérieuſement avec nous, ſi l'on peut s'imaginer que le vaiſſeau (*Planche* 11. *fig.* 3.) appellé aorte ou grande artere, ſe trouve diſpoſé, ſans aucun deſſein, de la maniere que M. *Verheyen* nous le repréſente dans la *Planche* 111. *fig.* 4. conformément à la ſituation qu'il a dans le corps humain?

Outre une infinité d'autres choſes merveilleuſes, dans leſquelles je n'entre pas ici, nous ſçavons que dans le corps, juſqu'à préſent, on n'a point découvert des parties, où le ſang ne ſoit porté par des branches de l'aorte, pour les nourrir, pour les mettre en mouvement, pour faire la ſéparation des humeurs, & pour ſervir à d'autres uſages. Quelqu'un croira-t-il donc que c'eſt le hazard ou des cauſes incertaines & ignorantes, qui ont ainſi arrangé toutes les arteres?

Donnons-en une idée groſſiere & imparfaite, qui paroîtra d'abord un peu obſcure aux perſonnes qui ne ſont pas inſtruites de ces matieres; repréſentons-nous le principe A O de l'artere A B C coupée & ſéparée du cœur dans O, & nous verrons deux petites arteres, a a, appellées coronaires, qui ſortent de la grande artere, & qui vont au cœur; elles ſont repréſentées un peu plus groſſes qu'il ne faut dans la *Planche* 11. *fig.* 11. BB.

Enſuite, en montant preſque en droite ligne, vous pouvez voir dans la *Planche* 111. *fig.* 4. les carotides b b, qui ſortent de ce vaiſſeau; on en

en apperçoit le battement, en appliquant le doigt à côté de la trachée-artere; elles donnent, en montant, quelques branches à la trachée-artere, & aux parties des environs; elles se divisent ensuite chacune en deux branches : l'une va à la tête, à la dure-mere, aux glandes mucilagineuses, aux yeux, aux parties internes de l'oreille, & dans la substance du cerveau; l'autre branche d d se distribuë dans les parties qui composent l'extérieur de la tête; c'est celle dont on sent le battement aux temples.

Il faut encore observer que la grande artere se courbe à l'endroit *A*, afin de descendre par le côté gauche; qu'il paroit de chaque côté deux grosses branches D & L, appellées souclavieres; elles se divisent dans F en deux grosses branches, dont l'une semble se terminer au coude, & l'autre E porte le sang dans le reste du bras & dans la main jusques dans les doigts. Avant que la souclaviere se divise en FE, elle envoye plusieurs branches; comme la branche m, qui descend dans la poitrine, & n, dont les branches laterales forment les intercostales supérieures; les cervicales c c appellées vertebrales, dont les branches laterales i i déchargent le sang dans le vaisseau commun h qui descend le long des vertebres. Après cela les vertebrales vont se rendre au cerveau. Nous ne dirons rien ici des petits rameaux, comme k, qui se distribuë dans les muscles du col o p, qui vont dans l'épaule intérieurement & extérieurement, ni de tous les autres qui sortent des arteres du bras.

La grande artere, après avoir formé un arc en se courbant, se tourne en bas dans B & C, produit en premier lieu la bronchiale b b qui paroit servir à la nourriture des poulmons; après celle-ci naissent les intercostales inférieures : on voit quelquefois naître sous celles-ci la diaphragmatique d, ensuite la cœliaque e, qui se partage en deux branches; la droite va à l'estomac, à l'omentum, au pancréas, au duodenum, à la vesicule du fiel, & à la membrane qui couvre le foye : & la gauche, après avoir donné quelques petites branches à l'estomac, à l'omentum, & au pancréas, va se terminer à la rate.

On trouve sous la cœliaque la mesenterique supérieure M, qui part de la grande artere, & va se rendre dans les intestins grêles, de même que l'artere n va se rendre dans les gros. S S marquent les arteres qui vont aux reins & aux lombes; v v sont les arteres spermatiques.

L'aorte, après avoir donné toutes ces branches, se partage dans w en deux grosses branches appellées iliaques; après avoir donné des rameaux à la vessie, à la matrice, & aux autres parties de la génération, au rectum, &c. elles vont se rendre aux jambes, aux pieds & aux extrémitez des doigts, de même que la souclaviere dans le bras.

Nous

La route des Veines.

Nous venons de voir de quelle maniere l'aorte se distribuë dans toutes les parties du corps ; croira-t-on à présent que ses branches répondent chacune à une veine, de quelque petitesse qu'elles soient ? la chose est pourtant vraye ; & la petite veine qui répond à l'artere, rapporte le sang au cœur, d'où les arteres le reçoivent pour le distribuer dans toutes les parties.

Pour se former une idée de cela, on n'a qu'à jetter les yeux sur la *Planche* III. *fig.* 5. & observer la route que les veines tiennent dans le corps, & qui rapportent le sang au cœur ; par exemple, dans la *figure* 4. le sang qui a été porté du cœur par l'artere souclaviere D, aux extrémitez des doigts 7. 8. 9. est repris par les petits rameaux de la veine A N, *fig.* 5. de-là il passe à travers Q O M G, pour s'aller rendre dans le gros vaisseau E appellé veine souclaviere, d'où il passe à la veine-cave C, & ensuite il se décharge dans le cœur à travers l'orifice A.

Les veines jugulaires, *fig.* 5. d d, e e, & les vertebrales f f, en font de même ; elles rapportent le sang qui avoit été porté dans la tête, *fig.* 4. & dans les autres parties par les arteres b b, c c, & elles le versent dans la veine cave C, & celle-ci dans le cœur A.

Nous devons supposer que le sang, qui est porté dans les parties inférieures par l'artere T. *fig.* 4. jusques dans les extrémitez des doigts du pied, est reçû en premier lieu par les veines capillaires ; que delà il passe dans la veine J G, *fig.* 5. & dans E B, qu'on appelle veine-cave ascendante, à cause que le sang monte en passant dans cette veine qui le décharge dans le cœur A.

Si l'on observe les mêmes Phénoménes dans toutes les arteres & toutes les veines de notre corps, ofera-t-on dire qu'il n'y a aucune intelligence qui ait présidé à la formation de l'aorte & des veines ? ou bien, que les unes n'ont pas été destinées à transporter le sang, & les autres à le rapporter ? Comment convaincre un homme qui oseroit soûtenir une pareille chose ? S'il voyoit les conduits & les aqueducs d'une fontaine, où il n'y a pas la milliéme partie de l'art ou de l'industrie qui se voit dans les vaisseaux sanguins, oseroit-il soûtenir de bonne foy qu'ils ont été faits sans le secours d'un Ouvrier sage & industrieux ? & s'il soûtenoit une chose de cette nature, trouveroit-il des approbateurs parmi les personnes raisonnables & de bon sens ?

Représentation grossiere de la Circulation du Sang.

Un homme qui n'est pas instruit dans l'Anatomie, auroit peut-être de la peine à comprendre ce que nous venons de dire ; pour lui rendre la chose plus facile, & lui donner une idée de la circulation du sang, supposons que dans la *Planche* II. *fig.* 3. les veines E & F sont les mêmes qui sont représentées dans la *Planche* III. *fig.* 5. par C & B, par où le sang monte & descend dans le ventricule droit du cœur, & de-

de-là à travers le vaiſſeau G *Planche* 11. *fig.* 3. dans les poulmons, d'où il revient par la veine H dans le ventricule gauche du cœur : H & G ſont repréſentez dans la *Planche* 11. *fig.* 12. par C E & B E, entre leſquels ſe trouve une branche de la trachée-artere A E : ſuppoſons enfin que le ſang eſt pouſſé hors du ventricule gauche par la contraction ou ſyſtole du cœur dans l'aorte J *Planche* 11. *fig.* 3. dont nous avons fait voir la diſtribution dans la *Planche* 111. *fig.* 4.

Cela nous fait voir la maniere dont ſe fait la fameuſe circulation du ſang ; ce liquide paſſe du cœur dans les arteres qui le diſtribuent dans toutes les parties du corps, d'où il revient au cœur par les veines ; de-là il paſſe dans les deux poulmons, enſuite dans le cœur, d'où il ſort pour entrer dans l'aorte & reprendre la même route.

Quand on a vû la circulation du ſang dans la queüe d'une anguille par le moyen du Microſcope, on comprend ſans peine ce mouvement, ſans qu'on ait beſoin d'avoir recours à d'autres preuves dont le nombre eſt très-grand ; & on n'eſt pas moins convaincu de la grande vîteſſe du mouvement du ſang, quand on a vû avec quelle rapidité il ſort lorſqu'une artere eſt piquée.

Avant d'éxaminer combien de fois le ſang circule dans le corps d'un homme dans l'eſpace d'un jour, il faut convenir avec le célébre *Harvée* des ſuppoſitions ſuivantes. Combien de fois le Sang circule dans une heure.

1. Que le ventricule gauche du cœur peut contenir environ deux onces de ſang, quoique *Lower* ait ſouvent obſervé que ſa capacité étoit plus grande.

2. Qu'à chaque contraction du cœur cette cavité ſe vuide entierement, & qu'ainſi à chaque fois le cœur pouſſe deux onces de ſang dans l'aorte, qui en ſe gonflant produit le battement.

3. Si nous ſuppoſons à préſent que le cœur bat une fois à chaque ſeconde, qui eſt la ſoixantiéme partie d'une minute, le cœur battra 3600 fois par heure, & il paſſera par conſéquent 7200. onces de ſang à travers le cœur dans l'eſpace d'une heure.

4. 7200 onces feront 600 livres de ſang (ſuppoſant avec les Medecins la livre de 12 onces) qui paſſeront dans le cœur dans l'eſpace d'une heure.

5. C'eſt l'opinion commune des Anatomiſtes, qu'un homme a rarement plus de 24 livres de ſang, ni moins de 15 ; mais ſuppoſons avec *Lower* que la quantité du ſang monte à 25 livres, il eſt clair que toute la maſſe du ſang paſſe dans le cœur 24 fois par heure, c'eſt-à-dire, 576 fois durant 24 heures.

Si nous ſuivions l'opinion de *Liſter*, *page* 47. qui prétend qu'il arrive 75 battemens dans une minute, ou 4500 dans une heure, & que ce qui eſt purement du ſang & qui circule, ſans y comprendre les au-

tres humeurs, comme la bile, la salive, &c. qui s'en séparent, & qui ne circulent pas avec lui, ne monte qu'à sept livres, comme quelques-uns le prétendent; alors le sang devra passer par le cœur pour le moins 80 fois par heure, supposé que la livre soit de 16 onces; & plus de 100 fois, si elle n'est que de 12 onces: mais laissons la différence à part; il est certain qu'il y passe beaucoup de fois.

Qu'un Incrédule examine à présent en lui-même la vîtesse du sang. Qu'il considére la force prodigieuse du cœur & des arteres; & si cette force ne doit pas être immense, pour durer pendant toute la vie, & communiquer un si grand mouvement au sang. Qu'il se représente les différentes positions d'un nombre infini de rameaux, d'arteres & de veines par où le sang coule. Qu'il réfléchisse sur les malheurs auxquels un homme est exposé, lorsque cette circulation est interrompuë, même dans les plus petites branches, & sur le peu de part qu'il a dans ce grand ouvrage, qui est absolument indépendant de sa volonté. Qu'il fasse réfléction sur l'ignorance où il est sur tout ce qui se passe dans son corps, où il se fait une infinité de choses sans qu'il s'en apperçoive seulement. Qu'il nous dise après cela si sa conscience lui permet de soûtenir, que ce n'est pas un Ouvrier infiniment sage qui est l'auteur de la structure du cœur, des poulmons, des arteres & des veines; & s'il est possible que le sang puisse passer tant de millions de fois durant 40, 50, 60 années, ou davantage, à travers des vaisseaux si étroits, sans aucune interruption? Ne faut-il pas en tout cela la direction d'un Etre puissant qui gouverne toutes choses, qui conserve & soûtient notre vie, sans le secours d'aucune créature?

Quelques particularitez sur les Arteres.

Il y a une infinité d'autres particularitez, mais dont le détail pourroit devenir ennuyeux au Lecteur; ainsi nous les passerons sous silence. Il est vrai qu'elles prouvent l'éxistence d'un Etre puissant, sage & bon; & un aveugle même les comprendroit: mais nous n'en rapporterons que quelques-unes pour achever de convaincre des Cœurs obstinez.

Qu'on ouvre une artere ou une veine, selon sa longueur, & qu'on observe la position réguliere de leurs orifices: les orifices des arteres donnent passage au sang qui passe dans leurs branches; & ceux des veines le reçoivent, lorsqu'il revient de leurs rameaux.

Les Arteres vont toûjours en diminuant.

Peut-on s'imaginer que c'est par un pur hazard que les arteres se trouvent plus grosses auprés du cœur, qu'elles vont en se rétrécissant par degrez, & qu'elles se partagent en une infinité de branches à mesure qu'elles s'en éloignent? Cette structure merveilleuse sert à distribuer le sang dans les branches laterales; si le sang ne passoit que dans les gros vaisseaux, les parties qui sont situées à côté, ne recevroient pas assez de sang pour leur nourriture, ce qui causeroit le dessêchement ou la mortification de ces parties. Ce rétrécissement des arteres est cause

cause que le sang, en sortant du cœur, pousse rapidement tout celui qui il trouve dans l'artere, pour se faire place; mais ne pouvant pas passer avec facilité à cause du rétrécissement des arteres capillaires, il presse de toutes parts la surface interne de l'artere, il cause le battement en la dilatant, il passe dans les branches laterales avec plus de force que si l'artere avoit été par tout également grosse, ou plus grosse que dans son origine.

Il y a tant d'art dans les orifices des arteres d'où naissent les branches laterales, qu'il faut absolument avouer que l'Auteur de notre création se proposoit quelque fin en les formant; pour être convaincu de cela, on n'a qu'à voir les observations de M. *Lower*, *Planche* III. *fig.* 6. o b c d marquent la grande artere qui sort du cœur à l'endroit o, & a à a les branches qui en naissent, & qui forment les cervicales & l'artere souclaviere. Si le sang étoit poussé de o à travers b & c vers d, il n'en passeroit guere par ces branches, à cause de la largeur de l'artere, au moins il y passeroit moins de sang qu'il ne leur en faudroit; de-là vient que l'Auteur de notre être a placé une éminence dans c, à côté de l'orifice, pour arrêter en quelque façon le sang lorsqu'il passe de o à travers c vers d, & pour l'obliger de diriger la course vers les branches laterales. Osera-t-on dire encore que tout ceci ne dépend que du hazard? pourquoi la même chose ne se rencontre-t-elle pas dans toutes les autres branches où elle manque?

Quoique la contraction du cœur communique assez de mouvement au sang, il semble pourtant qu'il étoit dangereux que la dilatation du cœur ne fût suivie de deux fâcheux inconveniens. 1°. Il étoit à craindre que le sang ne retombât dans le cœur par son propre poids. 2°. Que la force qui fait contracter le cœur venant à cesser, la circulation du sang ne fût aussi interrompuë. La contraction des Arteres.

Nous avons déja fait voir comment les valvules ont prévenu le premier de ces inconveniens; quant à l'autre, s'imaginera-t-on que c'est par un pur hazard que les arteres ont la tunique C, composée de fibres annulaires placées à côté l'une de l'autre? Cette tunique est sensible par tout où elles ont tant soit peu de grosseur; elles ont encore la tunique A, *Planche* III. *fig.* 7. qui sert à soûtenir les nerfs & les vaisseaux sanguins, qui donnent la nourriture à l'artere; la tunique B, qui est garnie de glandes; la tunique D, qui est membraneuse & pourvûë de fibres longitudinales, qui sont plus grosses & plus charnuës auprès du cœur: cette derniere tunique est placée sous la tunique C.

Lorsque l'artere est pleine du sang qui vient de sortir du cœur, la circulation s'arrêteroit sans les fibres annulaires: ces fibres se contractent, & rétrécissent par conséquent l'artere; ce qui empêche le sang de se ramasser à la sortie du cœur, & le force de continuer son cours,

& de paſſer dans toutes les arteres du corps; c'eſt ce qui conſerve la circulation du ſang, même dans le temps que le cœur eſt ouvert, & qu'il ne peut plus lui communiquer aucun mouvement.

Après cela peut-on douter que cette diſpoſition admirable des arteres, ne prouve l'intelligence de celui qui en eſt l'Auteur, qui a ſi bien ſçû les adapter à des fins ſi ſages?

Pourquoi le battement des Arteres ne ſe fait pas ſentir.

D'ailleurs, les arteres ſe diſtribuent dans tout notre corps, elles ſe dilatent avec beaucoup de violence toutes les fois que le cœur ſe contracte, & elles battent nuit & jour avec beaucoup de force, ainſi qu'on peut s'en convaincre par leurs pulſations; cependant nous ne nous appercevons pas de leur battement, lorſque nous ſommes en ſanté, ſi ce n'eſt que nous appliquions la main ou les doigts en certains endroits, alors nous nous appercevons de la violence avec laquelle elles battent : qu'on nous diſe la raiſon de ce Phenoméne?

Il eſt vrai que quelques-uns alléguent la Maxime ſuivante: *De conſuetis non judicat anima; Notre eſprit ne ſent point les choſes auxquelles il eſt accoûtumé.* Mais ſi cette Maxime étoit véritable, nous ne ſerions par plus en état de juger de notre reſpiration que du battement des arteres; car nous ſommes auſſi accoûtumez à l'un qu'à l'autre, quoique ſouvent nous reſpirions ſans y penſer; cependant, pour peu d'attention que nous faſſions, nous pouvons appercevoir l'agitation de l'air dans notre bouche, dans nos narines, dans la trachée artere, & dans les poulmons, & découvrir, par l'action même, que nous reſpirons; au lieu qu'un homme, qui ſe porte bien, a beau faire attention au battement de ſon cœur & de ſes arteres, il ne l'appercevra jamais.

Cela ne nous démontre-t-il pas d'une maniere toute particuliere la ſageſſe & la bonté du grand Etre qui nous a créez? Il nous a rendu ces battemens inſenſibles, afin que l'attention que nous ſommes obligez d'avoir à d'autres choſes, ne fût troublée ni interrompuë. Je ſçai qu'un Impie ne ſçauroit ou ne voudroit faire aucun cas de cela; cependant tout homme qui reconnoît un Dieu, apprend par-là l'obligation où il eſt de diriger toutes ſes penſées vers ſon Créateur, & de le chercher dans ſes ouvrages; un Créateur, dis-je, qui a daigné produire un Phénoméne ſi merveilleux, afin que le battement continuel du cœur & des arteres n'interrompît point l'attention que nous devons donner à d'autres choſes.

On ne ſçauroit attribuer ce Phénoméne à aucune proprieté particuliere des arteres; nous ne nous appercevons de ces battemens que lorſque notre machine ſe dérange, comme dans une fiévre ou dans quelque autre maladie, où les fibres ſe trouvent plus tenduës qu'à l'ordinaire par le ſang. On peut obſerver la même choſe dans de grands déſordres, & dans les grandes frayeurs; car alors les fibres ſe contractent plus

plus qu'à l'ordinaire, à cauſe des mouvemens irréguliers des nerfs qui meuvent les arteres: comme ces vaiſſeaux ſe rétréciſſent, cela fait que la violence, que le ſang leur fait en ſortant du cœur, eſt plus ſenſible qu'à l'ordinaire. C'eſt une choſe connuë de ceux qui ont été temoins des plaintes de certaines femmes, qui étant ſujettes à des délordres ſoudains dans le moindre accident, ſentent ſouvent le battement de leurs arteres dans tout leur corps.

Je ne ſçais ſi l'on ne pourroit pas ajoûter ici, que les effets produits par la frayeur, ſemblent confirmer en quelque façon la contraction des arteres & des autres parties de notre corps? Nous voyons que durant les grandes frayeurs notre corps eſt couvert d'une ſueur froide, qui vient de la contraction des glandes de la peau, qui ſe trouvent par-là forcées de ſe dégorger; & lorſqu'il y a des poils dans ces glandes, ils ſe dreſſent entierement par leur contraction: c'eſt ce qu'on obſerve ſouvent durant la frayeur, non-ſeulement dans notre corps, mais même dans les animaux.

De l'union & du concours des Veines.

Si l'on oſe avancer que c'eſt par un pur hazard que toutes les parties du corps ont des arteres pour leur apporter du ſang, & des veines pour le reporter lorſqu'il revient de ces parties, & que tout cela ſe trouve ainſi diſpoſé ſans le ſecours de la ſageſſe infinie de notre Créateur, comment arrive-t-il que les arteres rencontrent les arteres, & que les veines rencontrent les veines, & qu'elles déchargent leur ſang l'une dans l'autre, afin que, ſi quelqu'une venoit à ſe boucher, à être coupée, &c. le ſang pût paſſer par un autre conduit & en revenir?

La diviſion des Arteres en Conduits capillaires.

On peut encore obſerver deux choſes touchant la circulation du ſang; la ſageſſe de notre adorable Créateur n'y brille pas moins que dans ce que nous venons de rapporter; cela eſt auſſi clair que le jour.

1°. Comme le mouvement du ſang eſt fort violent dans les groſſes arteres, il ſemble qu'il y ait du danger que le ſang ne contribuë en rien à la nourriture des vaiſſeaux à travers leſquels il paſſe; ſa rapidité conduit à cette penſée. Pour obvier à cet inconvenient, dans les endroits où la nutrition doit ſe faire, les arteres ſont diviſées en une infinité de conduits très-fins auxquels les Anatomiſtes ont accoûtumé de donner le nom de vaiſſeaux capillaires à cauſe de leur petiteſſe; ce nom marque des vaiſſeaux auſſi fins que des cheveux, & ſi petits, qu'on ne ſçauroit les décrire parmi les arteres dans la *Planche* III. *fig.* 4: mais ce qu'il y a encore de plus merveilleux, c'eſt que cela ne ſert qu'à ralentir le mouvement du ſang; car par ces défilez il heurte contre les paroits de ces petits vaiſſeaux, ce qui diminuë néceſſairement ſon mouvement dans les endroits où il doit être fort lent; au lieu que celui qui eſt contenu dans les gros vaiſſeaux, continuë ſon cours avec plus de viteſſe.

Si la petiteſſe des conduits diminuë la vélocité du Sang.

Qu'un fluide pouſſé avec la même force, coule plus lentement dans un petit conduit que dans un grand, c'eſt une choſe qu'on peut voir dans la conſtruction des fontaines. On fait des conduits ſi étroits, que l'eau ne monte pas de beaucoup ſi haut, que ſi elle paſſoit par des conduits d'un diametre plus grand; cela vient de ce que les parties de l'eau heurtent contre les paroits du conduit, & qu'elles trouvent par conſequent plus de réſiſtance dans un petit canal que dans un grand : ſi quelqu'un doute de ceci, il n'a qu'à faire l'expérience ſuivante qui lui démontrera la choſe à l'œil.

Qu'il prenne les tubes de verre E F G, qui ont un diametre différent (*Planche* IV. *fig.* I.) de celui de ceux dont nous nous ſommes ſervis; le tube E n'étoit que le tube d'un Barometre rompu; le ſecond F étoit un peu plus gros que ne l'eſt un tube de Barometre ou le tuyau d'une plume à écrire; le troiſiéme G étoit aſſez gros pour y introduire le doigt. Il faut attacher un morceau de fil autour d'un chacun à l'endroit H, K, M, afin que H J, K L, M N, ſoient d'une égale longueur; on les mettra dans un long vaſe de verre A B C D rempli d'eau juſqu'à A B; il faut plonger bien avant leurs extrémitez J L N, ſans pourtant les faire toucher au fond C D, en ſorte que les morceaux de fil ſoient à niveau de la ſurface de l'eau : il faut après cela boucher ces tubes avec le doigt, les enfoncer l'un à côté de l'autre perpendiculairement dans l'eau, & retirer promptement le doigt de l'orifice. Dans le tube E qui eſt le plus étroit, l'eau ne montera viſiblement que juſqu'à H à niveau de l'eau du vaſe; au lieu que dans le tube F l'eau montera juſqu'à O, & dans le tube G encore plus haut juſqu'à P. Or ceux qui ſont inſtruits des loix de l'Hydroſtatique, ſçavent que la même quantité d'eau ſe trouve comprimée avec la même force ſous la ſuperficie horiſontale Q R ſituée ſous les orifices des tubes J, L, N; il faut donc que, ſi l'eau monte avec moins de force dans le plus étroit des tubes, cela vienne uniquement de ce que le tube eſt plus étroit que les autres.

Nous n'éxaminerons point ici ſi la courbure des angles que forment ces petits rameaux d'arteres, & ſi leur grand nombre (car tous les rameaux pris enſemble ont plus de diametre que l'aorte) contribuë en aucune maniere à rallentir le mouvement du ſang.

Les Veines vont toûjours en groſſiſſant.

2°. Si le ſang qui coule avec rapidité dans les groſſes arteres, avoit la même viteſſe dans les veines qui ſervent à le rapporter au cœur, il y auroit du danger que le cœur n'en reçût une trop grande quantité, & que le ventricule droit ne ſe trouvât trop rempli, ce qui pourroit l'empêcher de ſe contracter avec la même facilité.

Peut-on imaginer un expédient plus ſage pour prévenir cette rapidité pernicieuſe, que celui dont l'Auteur de la Nature s'eſt ſervi? Il

a voulu que les veines groſſiſſent de plus en plus approchant du cœur, comme on le peut voir dans la *Planche* III. *fig.* 5.

On ſçait aſſez qu'une liqueur, en paſſant d'un vaiſſeau étroit dans un plus large, coule plus lentement pendant le même eſpace de temps ; il n'eſt pas néceſſaire de recourir à aucune expérience pour le prouver : cependant, ſi l'on en ſouhaite quelqu'une, on prendra un tuyau qu'on remplira d'eau, on le plongera dans un bacquet qui ſera auſſi rempli d'eau à une certaine hauteur, enſuite il faut faire ſortir, le plus promptement qu'il eſt poſſible, l'eau du tuyau ; on verra que l'eau du bacquet ne montera que très-peu, quoique celle du tuyau ſoit ſortie toute à la fois & en même-temps : cela fait voir que l'eau du tuyau ſe mouvoit avec plus de viteſſe que celle du bacquet ; mais cela eſt ſi évident, qu'il n'eſt pas néceſſaire de s'y arrêter davantage.

Si la vélocité du ſang diminuë dans les veines (*Planche* III. *fig.* 5.) ſa peſanteur, ſur-tout dans celles où il monte directement, pourroit l'obliger de revenir ſur ſes pas ; peut-être auſſi que des tuyaux d'une longueur ſi conſidérable lui font quelque réſiſtance. N'avons-nous pas ſujet ici d'admirer la Providence du Créateur, qui a jugé à propos de placer de petites valvules dans ces veines pour prévenir ces inconveniens ? On en trouve quelquefois une ſeule, comme dans la *Planche* 4. *fig.* 2. A ; quelquefois deux enſemble, comme B B : leur uſage eſt d'arrêter le ſang, lorſqu'il fait effort pour s'en retourner, & d'empêcher que par ſa peſanteur il ne preſſe trop celui qui le ſuit, & qu'il n'en retarde ainſi le mouvement ; peut-être auſſi que ces valvules ſont de petits muſcles, qui en ſe contractant diminuent le diametre de la veine, & accelerent ainſi la viteſſe du ſang. Les Valvules des Veines.

Eſt-ce le hazard qui a fait tout cela ? Pourquoi les valvules ſe trouvent-elles dans les veines où elles ſont d'un ſi grand uſage ; & non pas dans les arteres, où, loin d'être néceſſaires, elles ne ſeroient que préjudiciables ?

Il nous reſte encore une choſe à ajoûter, après cela nous finirons ces remarques qui pourroient devenir trop longues. Il faut une plus grande force pour faire paſſer le ſang qui coule dans les arteres par leurs rameaux capillaires, de-là vient que ces vaiſſeaux ſont pourvûs de fibres muſculaires très-fortes qui ſervent à les contracter ; au lieu que dans les veines, qui vont toûjours en groſſiſſant, & dans leſquelles la contraction de leurs tuniques & la vélocité du ſang ſeroient nuiſibles, les fibres ne ſont ni ſi nombreuſes, ni ſi fortes. Un homme raiſonnable ſe perſuadera-t-il que tout cela n'eſt que l'effet d'un pur hazard, & que notre Créateur ne s'eſt propoſé aucune fin dans ces choſes ? Il nous fait toûcher au doigt ſa ſageſſe dans les fibres de la veine- Les fibres des Veines & des Arteres.

veine porte, qui ſont plus fortes que dans les autres veines, quoique moins nombreuſes que dans les arteres ; c'eſt la ſeule veine qui fait l'office d'artere en entrant dans le foye : de-là vient auſſi qu'elle a beſoin d'une plus grande force que les autres veines, afin que, de même que les arteres, elle puiſſe obliger le ſang de paſſer dans toutes ſes petites ramifications.

L'uſage du Sang en general.

Laiſſons préſentement à part les autres particularitez qui regardent le ſang & les vaiſſeaux ſanguins dont nous venons de parler aſſez au long, & paſſons aux uſages & aux différens mouvemens du ſang, où le fil de notre diſcours ſemble nous conduire.

Il y a trois uſages particuliers qui en dépendent entierement ou en partie. Le premier eſt la ſéparation des différentes humeurs qui ſont néceſſaires au corps, ou qui en doivent être déchargées. Le ſecond, c'eſt de nourrir le corps. Le troiſiéme, de ſervir au mouvement des muſcles.

Nous allons parler d'abord du premier, ſans nous amuſer à rapporter toutes les différentes opinions que les Sçavans ont euës ſur ce ſujet ; nous nous contenterons d'en rapporter quelques-unes, & nous traiterons la choſe le mieux que nous pourrons : il eſt impoſſible d'épuiſer cette matiere. Les hommes n'ont pas pû encore pénétrer tout ce qui regarde les ſecretions, outre qu'il étoit contraire à notre deſſein, & impoſſible même de traiter ici cette matiere au long. C'eſt aſſez que nous donnions ici une idée groſſiere & generale des uſages des differentes humeurs qui ſe ſéparent dans notre corps ; nous n'avons d'autre vûë que de convaincre un eſprit qui fait profeſſion de douter de tout : je ne veux que lui faire voir que c'eſt un Dieu ſage & bon qui nous a formez.

Enumeration des différentes humeurs qui ſe ſéparent du Sang.

Nous ne dirons rien de la limphe qui ſe filtre en beaucoup d'endroits, de la bile qui ſort du foye, du ſuc pancréatique qui ſe ſépare dans le pancréas, des liqueurs qui découlent dans l'eſtomac & dans les inteſtins, dans les yeux, dans le nez, dans les oreilles, dans la bouche, & dans d'autres parties ; car on eſt encore partagé touchant leur nature & les différens uſages qu'on leur attribuë. Parlons à préſent des eſprits animaux qui ſe ſéparent dans le cerveau, & dont la force eſt prodigieuſe. Les nerfs ſervent à les porter dans toutes les parties ; ils ont tant d'uſages conſidérables, qu'ils ſont la cauſe de tous nos mouvemens. N'oublions point cette vapeur inviſible & continuelle qui s'échappe par les pores de la peau, & par la reſpiration, & dont la quantité eſt ſi prodigieuſe (ſuppoſé qu'on ſoit en ſanté) ; car *Sanctorius* a découvert qu'elle excede chaque jour toutes les autres évacuations groſſieres & viſibles : cependant nos yeux ſont-ils capables d'appercevoir cette liqueur ? Peut-

Peut-on réfléchir sur la séparation de l'urine dans les reins, où le sang se dépouille de ses sels, sans découvrir dans toutes ces choses la main de Dieu qui conduit cette machine admirable? Ce que nous en disons pourroit peut-être passer dans l'esprit de certaines personnes pour une pure déclamation; pour prévenir cette idée, entrons un peu plus dans le détail, examinons les dispositions que les parties solides de notre corps ont reçûës pour la sécretion des trois dernieres humeurs dont nous venons de parler, sans chercher d'où ni comment elles ont reçû chacune leurs différentes proprietez : c'est un mystere qui reste encore caché parmi les secrets de la Nature, & qu'il ne nous est pas permis de pénétrer. La route de l'Urine.

Imaginons-nous que nous parlons à une personne qui n'a absolument aucune connoissance de ces matieres, supposons que dans la *Planche* IV. *fig.* 3. le sang descend de D vers u par l'aorte D u qui le reçoit du cœur : or comme cette artere est plus petite dans u, & que sa grosseur diminuë dans ses branches, le sang se trouve contraint de passer dans ses branches laterales, c'est ce qui fait qu'il entre dans la branche F, & de-là dans le rein B où il se dépouille de ses sels pour revenir du rein par la veine W, & de-là passer dans la veine C pour rentrer au cœur.

Voici un rein dont on peut voir la structure intérieure dans la *Planche* IV. *fig.* 4. Il semble que la liqueur qui forme l'urine, se sépare dans la substance glanduleuse A A qui occupe l'extérieur du rein, sans aller plus avant. Qui est celui qui ne voit pas que tout ceci part de la main de Dieu, qui fait descendre dans les petits conduits B B cette liqueur qui se ramasse dans des parties que les Anatomistes appellent mamellons? C'est de ces mamellons que distille l'urine avec les sels dans des vaisseaux membraneux plus gros c c c, qui la déchargent à leur tour dans de grands tuyaux qui en forment un grand C, appellé bassinet, lequel s'ouvre & verse la liqueur dans le conduit D, ou dans l'uretere qui avec le bassinet ressemble parfaitement à un entonoir; le conduit qui en vient s'insere dans la vessie H, à l'endroit Y Y, *Planche* IV. *fig.* 3. Il y en a un de chaque côté G Y, pour conduire l'urine.

Voici deux choses qui semblent ici nécessaires. La premiere, que l'urine, qui va se rendre à la vessie, pût en sortir par quelque endroit. La seconde, qu'afin de prévenir les inconveniens que pourroit causer l'écoulement continuel, l'urine ne coulât qu'en certain temps selon l'ordre de la volonté. C'est dans cette vûë que l'Auteur de la Nature a placé des muscles dans la vessie pour la contracter, & pour obliger l'urine de sortir; les muscles du ventre y contribuent aussi par leur pression. Dira-t-on que c'est l'effet du hazard? La contraction

de la veſſie ne ſuffiſoit pas, elle auroit pû en ſe contractant chaſſer l'urine par quelque orifice que ce fût; mais elle ſe trouve diſpoſée de maniere que la liqueur ne ſçauroit rentrer dans les orifices Y Y, par où elle deſcend des ureteres G, ainſi elle ne ſçauroit ſortir que par le paſſage que la nature lui a preſcrit; de-là vient qu'il eſt aiſé d'enfler la veſſie H par un des ureteres G Y; mais ſi l'on ſouffle par l'uretere, il ne ſortira rien de la veſſie, comme l'expérience de tous les jours nous l'apprend.

Quant à l'écoulement involontaire ou continuel de l'urine, l'Auteur de la Nature y a pourvû en plaçant un muſcle à l'extrémité de la veſſie pour empêcher que l'urine ne s'échappe; il tient la veſſie fermée, juſqu'à ce qu'une force plus grande l'oblige de ceder, & de permettre à l'eau de ſortir.

On peut ajoûter à cela, que, comme l'urine eſt toûjours ſalée & ſouvent âcre, notre Créateur, par un effet de ſa bonté, a placé une eſpece de mucoſité ſur la ſurface interne de la veſſie, afin qu'elle ne corrode point la membrane interne qui eſt extrêmement ſenſible, ce qui occaſionneroit de grandes douleurs.

On voit regner par tout la même ſageſſe; chaque partie eſt deſtinée à un uſage particulier; par éxemple, les conduits ſalivaires, à verſer la ſalive dans la bouche; le conduit du foye & de la veſicule, à conduire la bile dans les inteſtins; les vaiſſeaux des autres parties, à la ſecretion des humeurs.

Les Mammelles. Mais ne ſuffit-il pas de voir les glandes A A dans la mammelle d'une femme (*Planche* IV. *fig.* 5.) après avoir levé le tégument extérieur? Dans ces réſervoirs le lait ſe ſépare du ſang; les petits conduits b b où le lait entre, & où il ſe conſerve, s'ouvrent dans le mammellon C, & le lait n'en ſort que dans le temps que les enfans tétent. Ne ſuffit-il pas, encore un coup, de voir ces choſes pour être convaincu de l'éxiſtence d'un Dieu? Peut-on s'imaginer qu'un Etre tout-puiſſant, qui agit toûjours en conſéquence d'une fin, n'eſt pas l'auteur de cette partie qui eſt deſtinée à des uſages ſi importans pour toutes les créatures dans leur âge le plus tendre?

On a fait des volumes entiers pour faire voir uniquement les particularitez de ces parties; ainſi nous n'entrerons point dans un plus grand détail, ce que nous en avons dit ſuffit: on n'a qu'à le lire, pour voir s'il eſt poſſible de croire que la ſageſſe d'un Créateur n'a aucune part dans la préparation de la matiere ſeminale, dans la ſtructure de la veſſie & des mammelles, &c. parmi une infinité de combinaiſons différentes toutes également poſſibles. Eſt-ce le hazard qui a produit tout ſans le ſecours d'un Etre intelligent?

gent ? Peut-on soûtenir que ces assemblages, rapportez à une fin, ne résultent que des caprices d'une cause aveugle ? Il me reste encore quelque chose à dire à certains Philosophes, c'est que, puisque la veine spermatique gauche n ne prend pas la route la plus courte & la plus simple pour se rendre à la veine-cave C u, comme la spermatique droite O ; qu'elle fait au contraire un tour pour s'inserer dans la veine émulgente W, il est inutile d'assurer que les hypothèses, qui nous paroissent les plus simples, sont les plus vrayes ; il peut y avoir des raisons inconnuës, comme ici au sujet de l'aorte D u, qui, pour certaines vûës, peuvent obliger l'Etre suprême de s'éloigner de cette méthode qui seroit autrement la plus simple & la plus courte, s'il ne s'agissoit que d'une seule fin.

Il seroit temps à présent de passer aux autres usages du sang, c'est-à-dire, à la nutrition & au mouvement ; mais jusqu'à présent il a été impossible de pénétrer ces matieres : la structure même des parties solides n'est pas encore parfaitement connuë ; tout y est un sujet de disputes. Nous croyons donc qu'il est plus sûr de n'en rien dire, que de ne proposer que des conjectures ou des hypothèses qui ne sont pas encore parfaitement reçûës des Sçavans, quelque probabilité qu'elles puissent avoir ; cela n'empêche pas que Dieu n'ait gravé des marques de sa sagesse & de ses autres attributs pour tous ceux qui le cherchent dans une infinité de choses dont on ne sçauroit révoquer la certitude en doute.

On n'a pas encore une connoissance parfaite du mouvement du Sang, ni de la Nutrition.

CHAPITRE VII.

Des Nerfs, des Vaisseaux limphatiques, des Glandes, & des Membranes.

EN traitant de la séparation des humeurs d'avec le sang, il étoit nécessaire de faire mention des humeurs du cerveau & des nerfs ; mais il n'en falloit parler que par rapport à notre dessein, à leur usage important, au tissu merveilleux des nerfs, qui, de même que les arteres, servent de vaisseaux : les humeurs sont d'un trop grand usage pour n'en parler qu'en passant.

Veut-on convaincre un esprit incrédule des perfections & de la sagesse des desseins de son Créateur ? il ne faut que l'obliger de jetter les yeux sur les recherches & les observations des Anatomistes, surtout de *Willis* & de *Vieussens* ; il faut qu'il se fasse une idée juste de

l'enchaînement des parties qui ſe trouvent dans l'admirable ſtructure du nombre infini de petits rameaux de nerfs, dont il n'y en a pas un ſeul qui ne ſoit d'un grand uſage à notre corps.

Pour ſe repréſenter tout cela, qu'il jette les yeux ſur la *Planche* IV. *fig. 6.* & qu'il conſidere que, ſi quelques-unes de ces petites branches venoient à interrompre leur action, la mort ſeroit inévitable ; qu'il ſe demande ſi ces nerfs ſi irréguliers en apparence & ſi confus, mais ſi admirablement bien diſpoſez, que le moindre petit rameau a ſon uſage, ſont l'ouvrage du hazard ? Pour être convaincu de ce que je dis, l'on n'a qu'à conſulter les figures de M. *Vieuſſens.*

La matiere qui paſſe dans les Nerfs.

Les Anciens croyoient que les nerfs étoient des vaiſſeaux qui ſervoient à donner paſſage à une matiere qui deſcendoit du cerveau dans les muſcles, & qui étoit la ſeule cauſe du mouvement des muſcles, ou du moins qui y concouroit ; parce que, lorſqu'un nerf eſt coupé, bouché, &c. le muſcle, auquel il s'inſere, reſte immobile, malgré tous les efforts qu'on peut faire pour le mouvoir.

Tout le monde convient que cette matiere eſt liquide, mais quelques-uns ſuppoſent que c'eſt un air ou un eſprit, de-là vient qu'on lui a donné le nom d'eſprit animal ; on croit qu'elle parcourt les nerfs avec la même viteſſe qu'un éclair : autrement il eſt impoſſible, ſelon quelques Philoſophes, de concevoir la rapidité inconcevable des mouvemens des animaux ; c'eſt ce qui a donné occaſion à la ſuppoſition des valvules & à beaucoup d'autres choſes qu'on ſuppoſoit dans les muſcles ; hypothèſes qui ſeroient aſſez ingénieuſes, ſi elles étoient conformes à la vérité.

Mais on révoque ces opinions en doute : premierement, parce qu'on a ſuffiſamment prouvé par des expériences chymiques, que, pour produire un mouvement rapide & violent, il ne faut pas toûjours une liqueur extrêmement volatile. On a vû qu'en mêlant enſemble de l'huile de vitriol & du ſel de tartre, il ſe fait d'abord une grande fermentation, quoique l'huile de vitriol ne ſoit pas fort volatile, & que le ſel de tartre ne le ſoit pas du tout, pour ainſi dire. On fait encore une autre expérience avec du ſalpêtre, du ſoulphre, & du charbon de bois, qui ne ſont pas des matieres volatiles ; on forme avec ce mélange la poudre à canon, qui produit des mouvemens ſi rapides & ſi violens, qu'on n'a trouvé rien juſqu'à préſent qui en approche. La même choſe ſe voit dans le verre d'antimoine, qui étant un corps fixe, ou du moins ſi peu volatile, qu'il eſt en état de réſiſter long-temps à un feu très-violent, a pourtant la faculté de produire des agitations & des contractions ſi violentes dans le corps humain, que ceux qui en ont fait l'épreuve, en ſont ſurpris ; & ce qu'il

qu'il y a d'admirable, c'eſt qu'une très-petite doſe ſuffit. D'autres ont recours aux loix de l'Hydroſtatique pour expliquer le mouvement des muſcles; ceux-ci ne ſont pas par conſéquent obligez de ſuppoſer une ſi grande viteſſe dans les eſprits animaux.

Secondement, la route des nerfs étant préſentement mieux connuë des Anatomiſtes, les plaintes des malades leur ont fait découvrir, que, ſelon les apparences, la matiere qui coule dans les nerfs, ſe meut lentement; ce qui paroit en quelque maniere plus croyable, quand on conſidere que la ſubſtance, qui compoſe le cerveau & les nerfs, eſt molle & humide, & qu'elle ne ſçauroit donner un paſſage libre à une liqueur qui ſeroit mûë avec la rapidité & la violence qu'on attribuë aux eſprits animaux.

Les expériences que Meſſieurs *Bellini* & *Malpighi* ont faites, ne nous laiſſent plus aucun lieu de douter, ſelon les apparences, de l'éxiſtence d'une humeur épaiſſe, qu'ils ont appellée ſuc nerveux pour la diſtinguer des eſprits animaux; c'eſt de cette humeur que les nerfs ſont imbibez: car, qu'on ouvre la poitrine d'un animal qui ait encore quelque reſte de vie, ou qui vient de mourir, & qu'avec les doigts d'une main on comprime le nerf diaphragmatique avec aſſez de force pour empêcher que rien ne deſcende par ce nerf du cerveau dans le diaphragme, ſi l'on ſerre enſuite avec l'autre main la partie de nerf qui eſt entre l'endroit comprimé & le diaphragme; par-là on fait deſcendre dans le diaphragme tout ce qui eſt contenu dans le nerf, & le diaphragme reprend ſon mouvement qui continuë juſqu'à ce qu'il n'y ait plus rien dans le nerf. Mais, ſi l'on retire les doigts qui comprimoient le nerf, & qu'on ouvre ainſi à la liqueur, qui deſcend du cerveau, ſon premier paſſage, on verra quelque temps après, que, d'abord que cette humeur arrive au diaphragme, ſon mouvement ſe renouvelle. Conſultez là-deſſus *Bergerus*, *page* 260. Le ſuc nerveux n'eſt point un eſprit ou un air, c'eſt une matiere liquide; le fameux *Malpighi* l'a prouvé d'une maniere très-ſolide. Qu'on preſſe l'extrémité du nerf de la queüe d'un bœuf, il ſe gonflera; & ſi l'on y fait une inciſion, il en ſortira une liqueur qui approche de la thérébentine. *Bergerus* a fait pluſieurs fois cette expérience, & elle lui a toûjours réuſſi, ce qui met cette hypothèſe hors de doute.

Expérience qui prouve qu'il y a un Suc nerveux.

On ſçait qu'il y a un nombre infini de conduits qui ſervent à porter dans toutes les parties du corps une liqueur, pour produire du mouvement dans les endroits où il eſt néceſſaire, & que cette liqueur ſe ſépare dans le cerveau d'où ces conduits prennent leur origine. Où eſt l'homme à préſent qui, inſtruit de tout ceci, oſe avancer que c'eſt l'effet du hazard? Je ne dirai rien ici de la digeſtion des alimens, de la nutrition, & de tant d'autres uſages qui rendent le cours des eſprits animaux abſolument néceſſaire. Peut-on encore n'être pas ſurpris de

voir que cette humeur se trouve en état de produire, conjointement avec le sang des arteres, le mouvement des muscles? peut-être qu'elle a encore d'autres proprietez que nous ignorons?

Que le sang arteriel contribuë beaucoup au mouvement des muscles, c'est ce que les expériences de *Bartholin* font voir. Si on lie l'artere qui s'insere dans un muscle, & qu'on empêche ainsi que le sang n'y entre, le muscle devient paralytique, de même que si on lie les nerfs. Quoi de plus merveilleux que les effets que ces deux liqueurs produisent dans les hommes & dans les animaux? Sans elles pourrions-nous nous promener? Les poissons pourroient-ils nager? Les oiseaux voleroient-ils? Non certainement. N'est-ce pas elles qui produisent le mouvement du cœur, celui des arteres, celui de l'estomac, des intestins, & celui de tant d'autres parties qui servent à la conservation & à la propagation des animaux? Dira-t-on, après cela, que tout ceci ne dépend que du hazard & de certaines causes aveugles? Un homme qui oseroit avancer une pareille extravagance, ne craindroit-il pas de passer pour fol & pour opiniâtre?

Le Nerf auditif fournit des rameaux à la Langue.

Voici trois choses qui prouvent d'une maniere évidente que la vûë de notre Créateur étoit de nous donner tout ce qui nous est nécessaire; un Incrédule n'a qu'à les considerer avec attention pour en être pleinement convaincu.

1°. Le nerf auditif donne des branches aux muscles qui servent au mouvement de l'oreille, afin que, d'abord que nous sommes avertis par le bruit qui agite le nerf, les autres instrumens de l'ouïe se mettent en état de faire leur fonction, pour que nous entendions mieux; c'est ce qu'on peut observer dans plusieurs animaux qui dressent les oreilles, lorsqu'on parle ou qu'on les appelle: pour la même raison on voit aussi des rameaux aux yeux. Par-là, dès que nous entendons quelque bruit extraordinaire, nous pouvons regarder d'abord autour de nous, & nous pouvons être prêts à parler ou appeller à notre secours, s'il est nécessaire; c'est dans cette vûë que le nerf auditif communique avec ceux de la cinquiéme paire, & qu'il donne des branches aux organes de la parole.

Les organes du Goût.

2°. Les nerfs qui servent au goût, & qui, selon *Willis*, viennent de la cinquiéme & de la sixiéme paire, donnent aussi des rameaux aux organes qui servent à broyer les alimens dans la bouche; par-là leur action est plus forte, & la délicatesse du goût s'augmente: de ces mêmes nerfs il vient aussi des rameaux au nez & aux yeux; c'est par leur action que nous pouvons nous servir de l'odorat & de la vûë dans le choix des alimens. Enfin, outre les rameaux dont nous venons de parler, il y en a d'autres qui vont aux glandes salivaires, pour exprimer une quantité considerable de salive, pendant que les alimens se brisent dans la bouche.

3°. Quoi-

3°. Quoique tous les nerfs paroiſſent formez de la même matiere, & nourris du même aliment, ils ont pourtant des uſages très-différens. N'eſt-il pas merveilleux que la troiſieme paire, qui vient de la moëlle de l'épine, de même que cette moële vient du cerveau, dépend entierement de notre volonté dans tous les mouvemens qu'elle fait faire au bras, & qu'elle fait agir les muſcles ou interrompre leur action ſelon notre volonté? Mais ceux qui tirent leur origine du cervelet, meuvent continuellement & ſans interruption les parties auxquelles ils s'inſerent; ce mouvement dure pendant toute la vie de l'animal, ſans qu'ils ſoient en aucune maniere ſujets à notre volonté. Les Nerfs qui agiſſent dépendamment ou indépendemment de notre volonté.

Nous en allons donner un éxemple dans la *Planche* IV. *fig.* 6. dont la petiteſſe ne nous permettra de voir la choſe qu'en partie: A B eſt la paire-vague, ainſi nommée par les Anciens, à cauſe qu'elle ſe diſtribuë dans un nombre conſidérable de parties; *Willis* lui a donné le nom de huitiéme paire. Je fais voir le premier plexus A qu'elle forme, & le plexus B qui ſuit immédiatement après: après avoir donné quelques ramifications aux muſcles du goſier & du col, il en ſort à l'endroit H une branche a, qui va à la partie ſupérieure de la trachée-artere; il en ſort auſſi pluſieurs du plexus B, qui vont au cœur, au péricarde, aux oreilles du cœur, & aux vaiſſeaux ſanguins; il en ſort une qui eſt plus groſſe que les autres, & qui va ſe rendre au plexus nerveux du cœur F: le nerf recurrent vient auſſi du plexus B du côté gauche E du nerf même; il ſert aux mouvemens de la trachée-artere. La Paire-vague & le Nerf intercoſtal.

On obſerve outre cela dans l'endroit e une groſſe branche de nerf qui va à la veine des poulmons & au cœur dans D; le plexus nerveux du cœur F fournit auſſi une branche e pour l'artere des poulmons, & un grand nombre d'autres rameaux f pour le cœur.

Outre cela ce nerf envoye un grand nombre de branches g, qui vont aux poulmons, aux veines, aux arteres des poulmons, & aux bronches; il y en a qui vont à l'œſophage, par éxemple, h.

Enfin ce nerf ſe partage en deux branches G H de chaque côté, qui après s'uniſſant dans I, diſtribuent une infinité de rameaux dans l'eſtomac; & après avoir envoyé quelques rameaux au plexus nerveux qui eſt dans le ventre, elles finiſſent là, autant qu'il nous a été poſſible de le découvrir.

La cinquiéme & la ſixiéme paire 5 & 6, dont le premier donne des nerfs aux parties de la face & de la bouche, donnent des branches qui forment un gros nerf appellé intercoſtal, quoiqu'improprement; ce nerf après avoir fait un plexus dans i, d'où part une branche pour le muſcle qui contracte l'œſophage, va ſe rendre au ſecond plexus K ſitué dans le col: ce plexus fournit quelques fibres à l'œſophage & à la trachée-artere, & l'intercoſtal après cela donne les groſſes branches

L au plexus nerveux du cœur ; enſuite il forme un troiſiéme plexus dans N, d'où il deſcend dans la poitrine où il reçoit les nerfs n n, qui viennent de la moële de l'épine : en arrivant au ventre il donne deux gros rameaux p p qui deſcendent & forment un autre plexus à l'endroit S T v v, qui fournit des nerfs à tous les inteſtins ; voyez W.

En un mot, il n'eſt point de partie dans la poitrine ni dans le ventre qui ne reçoive des rameaux des deux nerfs que nous venons de décrire ; c'eſt-à-dire, de la paire-vague & de l'intercoſtal. Pour en voir une deſcription parfaite, on peut conſulter Meſſieurs *Willis* & *Vieuſſens* : les figures de ces deux Auteurs doivent être éxactes, car elles ont été comparées avec le naturel par un grand Anatomiſte qui en a éxaminé juſqu'à la moindre branche ; il fut occupé plus de quinze ans à cet éxamen, & il diſſéqua plus de 400 cadavres durant ce temps-là.

On pourroit faire ici un nombre infini d'obſervations, ſur chaque fibre nerveuſe, ſur la route que les nerfs tiennent, ſur leur communication mutuelle, ſur les différentes parties qui reçoivent des nerfs de ces branches, ſur les plexus qu'on y voit, & qui ſont formez par le concours d'un grand nombre de nerfs qui ont une différente origine ; comme dans F, par éxemple, qui eſt formé par des rameaux qui viennent de la paire-vague & de l'intercoſtal ; afin que le cœur, qui ſe meut par le moyen de ces nerfs, puiſſe recevoir des eſprits de l'un, ſi l'autre vient à manquer : pour ne rien dire d'une infinité d'autres, s'imagine-ra-t-on que tout cet arrangement n'a pas été conduit par une intelligence ?

Je demanderois préſentement à un homme, qui ſeroit aſſez malheureux pour ne pas reconnoître dans toutes ces choſes la ſageſſe infinie du Créateur, s'il oſeroit regarder, ſans trembler, la route & la diſpoſition du nerf de la paire-vague & de l'intercoſtal, comme un effet du hazard, ou comme des choſes auxquelles il n'a point de part, & qui ſont indépendantes de ſa volonté ? Cependant c'eſt à ces nerfs que le cœur, les poulmons, les arteres, les veines, l'eſtomac, les inteſtins, le foye, les reins, en un mot toutes les parties qui contribuent à la vie, c'eſt à ces nerfs, dis-je, qu'elles ſont redevables de leurs mouvemens & de l'éxercice de leurs fonctions. N'eſt-il pas ſuprenant que l'homme n'ait preſqu'aucun pouvoir que celui de commander aux nerfs qui ſervent aux fonctions extérieures, & qu'il ne ſoit pas en état de prolonger un ſeul inſtant l'action des nerfs d'où ſa vie dépend ? Un Athée ou un Eſprit Fort (nom que les Incrédules ont accoûtumé de ſe donner) a beau chercher, il ne ſçauroit ſe perſuader qu'il eſt abſolument indépendant d'un autre Etre dont ſa vie dépend continuellement ; il ne ſçauroit, dis-je, ſe le perſuader, & avoüer en même-temps, contraint par ſa propre expé-

expérience, que tous les mouvemens qui contribuent à la conservation de sa vie, se font sans sa volonté, & même contre sa volonté, par le moyen des nerfs dont il ne sçauroit ni hâter ni interrompre l'action.

Qu'on est bien plus heureux, lorsque la contemplation de la disposition & de la structure des nerfs & des effets qui en dépendent, conduit l'esprit à la connoissance de soi-même, jusqu'à être convaincu par l'expérience, que notre Créateur a marqué une fin à tous les nerfs qui servent à la conservation du corps; qu'il a, par exemple, destiné les uns pour les mouvemens du cœur, les autres pour l'action des poulmons, de l'estomac, &c. qu'il y en a qui servent à la circulation & à la secrétion des humeurs, & aux autres nécessitez de la vie: c'est la puissance de l'Etre suprême qui les fait agir, non-seulement sans que l'Homme y ait aucune part, mais même sans qu'il le connoisse. Peut-on faire quelque réflexion sur le grand nombre de nerfs que notre Créateur nous a laissé à notre disposition, par un effet admirable de sa providence, pour mouvoir les autres parties à notre gré? Peut-on, dis-je, considerer tout cela, & ne pas se sentir obligé de ne s'en servir qu'à l'honneur & à la gloire de son Créateur adorable?

Si ceci ne suffit pas pour convaincre tout homme raisonnable des vûës que notre Créateur sage & miséricordieux s'est proposées dans la disposition des nerfs, il n'a qu'à jetter les yeux sur la *Planche* IV. *fig.* 7. où il trouvera la représentation du diaphragme. Les Nerfs du Diaphragme.

Nous ne dirons rien pour le présent du muscle circulaire A A, ni du muscle B, ni de sa partie tendineuse, ni des passages D pour l'œsophage, & E pour la veine-cave, ni de vaisseaux G H qui nourrissent le diaphragme; tout homme qui sçait les usages de ces choses, peut en dire beaucoup plus pour prouver la sagesse des vûës du Créateur: ne considerons que les mouvemens du diaphragme. Un homme qui sçauroit combien il est nécessaire que les mouvemens du diaphragme dépendent de notre volonté dans les grandes inspirations, dans le temps qu'on chante, qu'on parle, &c. & qui observeroit que le diaphragme reçoit deux nerfs K K, qui viennent des nerfs du col; que ceux-ci sortent de la moëlle de l'épine, & qu'ils appartiennent par conséquent à ceux qui dépendent de notre volonté; un homme, dis-je, qui observeroit tout cela, seroit-il assez aveugle pour n'y pas reconnoître la main d'un Etre infiniment sage? Il est nécessaire que la respiration continuë durant le sommeil; le plus grand inconvenient qui peut nous arriver, ce seroit d'être obligé, dans le temps que l'on ne dort point, & qu'on applique son esprit à quelqu'autre chose, de faire attention à tous momens à la respiration, & de ne penser à autre chose qu'à cette fonction. Un homme pourroit-il s'empêcher de reconnoître en cela les vûës infiniment sages de notre Créateur à la vûë des nerfs L L qui naissent de

l'intercoſtal pour aller au diaphragme, & qui en continuent le mouvement indépendemment de notre volonté?

Les Nerfs du Rectum.

On peut obſerver la même choſe dans le Rectum qui a beſoin de deux mouvemens: l'un ſpontanée & indépendant de notre volonté, pour faire ſortir ce qu'il contient; l'autre volontaire, pour agir avec plus de force dans le temps qu'il pouſſe en dehors les matieres.

Les expreſſions dont M. *Verheyen* ſe ſert à ce ſujet, ſont très-remarquables: *Parmi les nerfs que les inteſtins reçoivent, il s'en trouve qui viennent du grand plexus nerveux du meſentere; tous ces nerfs ſervent aux mouvemens qu'ils font indépendemment de notre volonté, c'eſt-à-dire, aux fonctions involontaires ou naturelles. Mais l'inteſtin droit, & ſelon les apparences cette partie des inteſtins qui eſt immédiatement jointe avec lui, reçoit encore d'autres nerfs de la partie inferieure de la moële de l'épine, qui ſervent à faire ſortir les matieres qui ſont dans le ventre, ſuivant l'ordre de notre volonté.*

Les Vaiſſeaux limphatiques.

On ſçait que le ſang que les arteres diſtribuent dans tout le corps, eſt rapporté par les veines; ceux qui s'appliquent aux recherches de la Nature, ont auſſi conjecturé avec beaucoup de vraiſemblance, que la liqueur qui ſe ſépare du ſang dans les arteres, & qui ſe communique par les nerfs à toutes les parties, revient au ſang par une autre eſpece de vaiſſeaux appellez limphatiques, & qu'elle a auſſi une eſpece de circulation.

Que la limphe ou cette liqueur tranſparente provienne de branches laterales des arteres capillaires, dans leſquelles ſe décharge en même-temps un rameau de nerf, c'eſt une choſe que nous n'examinerons pas ici; mais nous renvoyons ceux qui ſouhaiteront d'en être éclaircis, au ſecond Ouvrage de M. *Vieuſſens*: ce qu'il y a de vrai, c'eſt qu'on voit naître des vaiſſeaux limphatiques dans toutes les parties, même dans le cerveau, où l'on a douté long-temps qu'il s'en trouvât, & que cette liqueur dans qq (*Planche.* 1. *fig.* 6.) dirige ſon cours vers le canal torachique Orr, de-là à la veine ſouclaviere ux, & ailleurs directement dans les veines; qu'ils ont un nombre infini de petites valvules, pour empêcher le retour de cette liqueur, & qu'ainſi ces vaiſſeaux reſſemblent à de petites chaînes ou à des chapelets; qu'ils communiquent avec pluſieurs glandes en paſſant, & qu'il y en a qui naiſſent de ces glandes. Si l'on veut ſe former quelque idée de cette matiere, on n'a qu'à conſulter la *Planche* IV. *fig.* 8. où l'on voit la route que tiennent les limphatiques L L L qui viennent des reins B B, & des autres parties du corps, la communication qu'ils ont avec les glandes F, G, H, I, K, leur inſertion dans le réſervoir du chile D, pour porter leur liqueur dans le ſang par le conduit du chile E qu'on repréſente ici coupé, & où cette liqueur ſert en même-temps à faciliter la circulation du chile.

La

La source ou l'origine de ces vaisseaux est fort inconnuë ; presque toutes les expériences ont été faites sur les bêtes, & la description qu'on en a donné a été tirée de l'Anatomie comparée : il y a cependant des Anatomistes qui les montrent dans le corps humain ; mais toutes les recherches qu'on a faites là-dessus, nous ont laissez dans de grandes ténébres. En vain de grands Anatomistes ont tâché d'en démontrer la route, en y injectant du Mercure préparé pour cela ; mais ce qu'il y a de vrai c'est que ces vaisseaux déchargent tous leur liqueur dans les veines, & qu'ils aident à la circulation du chile.

Les Glandes.

Nous ne parlerons point de la disposition ni de la structure des glandes, cette matiere servant encore de sujet à un trop grand nombre d'opinions différentes, mais elle pourra peut-être fournir à la postérité de nouvelles preuves pour convaincre les Incrédules de la sagesse de leur Créateur ; on ne sçauroit attribuer cela à un pur hazard ou à des causes aveugles. La nécessité des glandes pour plusieurs, pour ne pas dire, pour toutes les secrétions des humeurs, est évidente ; leurs effets merveilleux se renouvellent continuellement dans notre corps ; le sang, qui en lui-même est en quelque maniere insipide, étant porté dans les glandes par les vaisseaux sanguins, les humeurs qui s'en séparent dans ces glandes, reçoivent tous les goûts différens & toutes les différentes proprietez qu'on y remarque ; de-là vient que la liqueur qui se sépare dans les reins, est salée, de même que les larmes qui sortent des glandes des yeux & la sueur qui sort des pores de la peau. La bile qui est amere, vient du foye : le lait qui est une liqueur douce, vient des mammelles ; la salive découle des glande salivaires, &c.

Tout le monde sçait que, si une de ces humeurs s'arrête, ou qu'elle cesse de se séparer, cela cause souvent de fâcheuses maladies, & la mort même ; la plûpart de ces liqueurs, quelque différence qu'il y ait entre-elles, sont absolument nécessaires à la santé ou à la vie. Les nerfs & les arteres qui portent dans les glandes le sang & les esprits animaux, ou qui s'y déchargent ; les veines & les vaisseaux lymphatiques qui rapportent le sang & la limphe, ou ce qui s'en sépare, & qui contribuë au passage des humeurs qui se filtrent continuellement par tout le corps dans tant de vaisseaux particuliers qu'on vient de découvrir ; toutes ces choses, dis-je, nous apprennent assez que les glandes ont une fin particuliere, & qu'elles sont placées éxactement dans l'endroit où elles peuvent avoir le plus d'utilité : pour mieux dire, les Anatomistes ayant découvert que, quoique le mouvement n'y soit presque pas sensible, & qu'elles ne paroissent pas être fort sensibles, cependant, eu égard à leur grosseur, on y trouve plus de nerfs que dans aucune autre partie du corps.

La Dure-mere. Il y auroit à dire au sujet des membranes beaucoup de choses qui seroient d'un grand secours pour notre dessein, sur-tout si nous rapportions ici toutes les nouvelles découvertes qui semblent être encore dans leur enfance; ce qui est certain, c'est qu'elles ont les usages suivans.

1. Elles servent à couvrir certaines parties, comme on peut l'observer dans la plévre qui enveloppe les visceres de la poitrine, & dans le péritoine qui couvre ceux du ventre.

2. Elles servent à former les conduits & les vaisseaux, comme ceux du sang, les veines limphatiques, & les intestins.

3. Elles servent à unir ou attacher certaines parties les unes avec les autres; de-là vient que les intestins sont joints l'un à l'autre par le moyen du mesentere, & l'un & l'autre vont au sang.

4. Elles partagent en plusieurs parties les cavitez; c'est ainsi que le mediastin divise la poitrine en deux : on peut dire la même chose des valvules du cœur, des veines, des vaisseaux limphatiques, &c.

5. Il y a beaucoup de gens qui les prennent pour les véritables organes du toucher, & peut-être le sont-elles aussi des autres sens extérieurs.

6. Elles ont encore un autre usage plus considérable, c'est qu'il y en a plusieurs qui sont composées de fibres musculaires qui par leur contraction, comme dans les tuniques des conduits & d'autres cavitez qu'elles forment, sont en état de chasser ce qu'elles renferment; c'est ce qui arrive dans l'estomac, les intestins, la vessie, les arteres, &c.

Les Membranes. M. *Pacchioni* fait voir que, selon les observations anatomiques & pratiques, la dure-mere, en se contractant, fait entrer dans les nerfs les esprits animaux qui se séparent dans le cerveau; & comme cette membrane revêt tous les nerfs, sans exception, il croit que, selon toutes les apparences, ses fibres font mouvoir les esprits animaux par le moyen de leur contraction qui approche en quelque façon du mouvement péristaltique des intestins. Je laisse à d'autres l'examen de cette matiere; mais, si l'on me demandoit ce que j'en pense, je répondrai qu'il y a grande apparence qu'à moins de supposer quelque chose de cette nature pour pousser les esprits animaux, on ne sçauroit en aucune maniere déduire leur mouvement de celui du cœur tout seul; car la matiere qui compose la moële de l'épine & les nerfs, ne semble pas propre à donner un mouvement si prompt & si rapide aux esprits. D'ailleurs il semble, selon les apparences, que, si le cœur étoit la seule ou principale cause du mouvement des esprits animaux, un nerf étant lié, devroit se gonfler au-dessous, comme les arteres liées, mais cela n'arrive point; c'est ce qu'on peut voir dans ceux qui en ont fait l'expérience.

Pour

Pour donner un plus grand jour à cette matiere, j'aurois pû ajoûter quelques cas de pratique, qui, sans supposer le mouvement des esprits animaux dans les membranes nerveuses, paroîtroient inintelligibles; mais qui dans cette supposition trouvent des éclaircissemens qu'on ne rencontre pas dans les autres Systêmes. Mais il n'est pas temps à présent d'expliquer ces choses : qu'on considere & qu'on réfléchisse sur les usages connus & incontestables des membranes; je suis persuadé que tout homme raisonnable doit être convaincu de la sagesse de son Créateur qui les a formées.

Il étoit nécessaire, pour la conservation de notre vie, que le sang & les esprits animaux fussent distribuez dans toutes les parties de notre corps, & qu'ils revinssent de nouveau; il n'étoit pas moins nécessaire qu'il y eût des vaisseaux, comme des arteres, des veines, des nerfs, & des tuyaux limphatiques, pour servir à cet usage : mais d'ailleurs, comme il falloit que notre corps fût beaucoup de différens mouvemens, & qu'il formât par conséquent des inflexions & des angles dans les jointures, il semble aussi que les conduits devoient être fléxibles, afin que le sang pût passer, par exemple, par les arteres du bras & de la main, lorsque nous les plions, de même que lorsque nous les étendons. La fléxibilité des Membranes.

Nous ne dirons rien des autres observations qui ont été faites sur les glandes & sur les membranes, c'est un sujet sur lequel nous nous sommes arrêtez assez long-temps; nous ne dirons rien non plus de ce qu'on pourroit avoir ajoûté sur d'autres matieres, comme sur les ligamens qui joignent les os, sur la graisse, la peau, la cuticule, &c. Ceux qui voudront se donner la peine d'examiner ce qu'on a découvert là-dessus, trouveront assez de matiere pour élever la sagesse & la bonté infinie du Créateur.

CHAPITRE VIII.

Des Muscles.

SI ce que nous venons de dire ne paroît pas suffisant pour convaincre entierement un homme des grands desseins que notre Créateur s'est proposez, & de la maniere infiniment sage dont il les exécute; il suffit d'examiner simplement la composition merveilleuse des muscles de notre corps, pour ne douter en aucune maniere de cette vérité. Mais pourroit-on supposer que ceux qui ont bien compris ce que nous avons dit, en doutent? Les muscles, comme nous le ferons

rons voir, ſont, dans un ſens, les inſtrumens de tous les mouvemens de notre corps. Et ſi un homme d'eſprit obſerve avec attention l'inſertion des muſcles dans les os, leur conformation qui eſt ſi propre pour former les parties & les articulations, afin que le mouvement ſe continuë ſans interruption, leur tiſſu admirable, & la force prodigieuſe qui leur eſt communiquée, quoique leurs fibres ſoient ſi délicates & ſi tendres; tout homme, dis-je, qui réflechira ſur quelqu'une de ces particularitez, ſera obligé de reconnoître dans tout la main de notre grand, puiſſant & ſage Créateur; & cela d'autant plus facilement, qu'il a un exemple de cela dans les plus grands Philoſophes & Mathematiciens qui ont été portez à reconnoître un Dieu, en contemplant ces merveilles, & la ſageſſe qu'on y voit briller par tout. Pour en trouver un exemple parmi beaucoup d'autres, on n'a qu'à lire la Dédicace du Livre que M. *Borelli* a publié ſur le Mouvement des Animaux.

Les Muſcles en general.

Je ne demanderai point ſi un homme qui n'auroit pas la moindre connoiſſance de la ſtructure des muſcles, ſeroit aſſez fol pour croire que ceux qui meuvent la langue ou la main, pour ne rien dire des autres parties, ont été faits ſans deſſein & ſans ſageſſe; que c'eſt le hazard qui les a formez, & que toutes les fonctions néceſſaires auxquelles ces organes ſervent, ſont produites par des cauſes ignorantes? Peut-on s'imaginer que notre grand Créateur ait pouſſé ſi loin en notre faveur ſa puiſſance & ſa bonté, qu'il ait ajuſté les muſcles du pied, pour nous ſervir dans l'occaſion à la place des mains? Quelque étrange que ceci paroiſſe, nous avons vû depuis peu un Homme, qui étant né ſans bras, ſe ſervoit de ſes pieds preſque pour toute ſorte d'uſages; & entr'autres choſes, il écrivoit très-bien en *Italien*, auſſi-bien & auſſi éxactement qu'un bon Ecrivain avec ſes doigts; pour ne rien dire de beaucoup d'autres mouvemens, il joüoit aux cartes, il les mêloit, & il en manioit un grand nombre avec tant d'adreſſe, qu'il n'auroit pas pû les mieux mêler s'il avoit eu l'uſage de ſes mains: or ſi la ſtructure des muſcles qui ſervent aux mouvemens des pieds, n'avoit pas été propre à cela, il lui auroit été impoſſible de faire tout cela avec ſes pieds.

Deſcription des Muſcles.

Cependant, pour éxaminer un peu plus à fond la ſtructure & la diſpoſition des muſcles, & pour nous repréſenter la ſageſſe merveilleuſe de notre adorable Créateur, par quelques obſervations que nous allons faire ſur ce ſujet, éxaminons la *Planche* v. *fig.* 1. 2. 3. qui repréſentent d'une maniere groſſiere la ſtructure externe de certains muſcles qui ſont les principaux inſtrumens de nos mouvemens, & dans leſquels conſiſte toute notre force.

1. Le muſcle eſt compoſé d'un certain nombre de fibres charnuës

nuës B, la plûpart paralleles l'une à l'autre, & à une distance égale l'une de l'autre ; elles sont attachées par leur extrémité à une partie appellée tendon A & C. Je ne dirai rien ici de ses arteres, de ses veines, ni de ses vaisseaux limphatiques qui sont représentez dans la *Planche* v. *fig.* 1. a b c.

Il y a d'autres fibres E F qui croisent les fibres B, elles sont tendineuses, nerveuses, ou membraneuses ; mais toutes minces qu'elles sont, elles sont très-dures & difficiles à rompre, elles sont entrelacées avec les fibres charnuës d'une maniere réguliere.

Supposons à présent que le tendon A, dont les fibres paroissent ici fort peu distantes l'une de l'autre, soit attaché à un os immobile, & que l'autre tendon C tienne à un autre os mobile qui cede dans le temps que l'articulation ploye, & qu'il y ait une force qui contracte chaque fibre musculaire B ; il est évident que le tendon C tirera l'os mobile vers le tendon A, & que la jointure qui est entre A & C ployera.

Les Anatomistes ont accoûtumé de donner le nom de tête au tendon A, qui est attaché à l'os immobile, & vers lequel le mouvement se fait ; au tendon C qui est attaché à la partie mobile, celui de queue ; & aux fibres charnuës B & aux transverses F E, celui de ventre.

2. Cela fait voir, que plus il y a de fibres dans B, ou dans le ventre du muscle qui agit en se contractant, plus l'action du muscle est forte ; ce qui se trouve encore vrai par l'expérience.

Afin qu'un muscle agisse avec plus de force, il est nécessaire qu'il soit composé d'un grand nombre de fibres B, qui en puissent augmenter considérablement la grosseur, & lui faire remplir l'endroit où d'autres muscles auroient pû être placez pour le même usage. Les Muscles doubles.

Peut-on réfléchir, sans être surpris d'étonnement, sur la maniere admirable & ingénieuse dont il a plû à notre Créateur de disposer beaucoup d'autres fibres dans le même endroit, pour rendre le muscle d'autant plus fort, sans qu'il soit nécessaire d'augmenter de beaucoup l'espace pour y placer ces fibres ? Il ne fait occuper à certains muscles qui doivent faire des mouvemens plus violents que les autres, que l'espace qu'occupent des muscles moins forts, mais ils rempliſſent cet espace de la maniere que nous le voyons dans la *Planche* v. *fig.* 2. dans laquelle A B C est la tête du muscle, attachée à la partie immobile A, & représentée dans cette *figure* comme coupée ; E D est la queüe ou le tendon qui tire la partie mobile, & au milieu on observe deux plans de fibres F & G attachées à la tête A B C, elles vont obliquement jusqu'à la queüe E D

où

où elles s'inſerent ; cela fait voir que ces deux plans de fibres muſculaires F & G étant contractez par quelque force, le tendon E D & l'os auquel il eſt attaché & qui eſt mobile, doit être tiré vers A : il a un avantage par-deſſus celui que nous venons de faire voir dans la *Planche* v. *fig.* 1. c'eſt que dans celui-ci (*Planche* v. *fig.* 2.) il y a beaucoup plus de fibres, comme F & G, qui ſont preſque transverſales, & qui peuvent agir dans le même eſpace, à cauſe de leur ſituation oblique ; au lieu que, ſi elles étoient ſituées en ligne droite, comme dans la *figure* 1. & à une égale diſtance l'une de l'autre, le nombre de celles qui pourroient agir, ne ſeroit pas ſi grand.

Les Muſcles compoſez de pluſieurs autres.

Nous pouvons encore obſerver dans la *Planche* v. *fig.* 3. que le nombre des plans des fibres muſculaires ſe trouve beaucoup plus grand dans certains muſcles : A eſt la tête, B la queüe du muſcle, diviſée en deux tendons qui s'étendent juſqu'à l'endroit A, ce qui fait qu'un nombre de fibres beaucoup plus conſidérable ſe peuvent arranger exactement, de ſorte que les fibres C & D étant attachées à G A H ou à la tête du muſcle qu'on ſuppoſe immobile, tirent chacune la branche F, lorſque quelque force les contracte ; & les deux branches F & F tirent le tendon B, & tout ce qui s'y trouve attaché & en état d'être mû, vers A. S'il falloit que cela ſe fiſt par des fibres longitudinales qui allaſſent depuis A juſqu'à B, comme dans la *Planche* v. *fig.* 1. il en faudroit un ſi grand nombre, qu'elles formeroient un muſcle preſqu'auſſi gros que le muſcle de la *Planche* v. *fig.* 3. eſt long. Si ce que nous avons dit ici n'eſt pas aſſez clair pour être bien entendu, le Lecteur peut conſulter la Démonſtration de la force des Muſcles.

Les Muſcles des doigts.

3. Faiſons encore une obſervation ſur quelques-uns des muſcles qui fléchiſſent les doigts, elle ne laiſſera pas d'être convaincante : nous allons conſiderer le muſcle A B *Planche* v *fig.* 4. dont la tête eſt attachée auprès du coude K, & dont les fibres charnuës qui s'étendent depuis B juſqu'à A, compoſent le tendon inférieur C, diviſé en quatre autres tendons qui s'inſerent chacun à l'extrémité de chaque doigt à l'endroit D ; dans le temps que les fibres charnuës A B ſe contractent, le muſcle étant immobile dans K, il eſt aiſé d'obſerver que la troiſiéme articulation des doigts D D D D s'approche de B, & que tous les doigts ſont fléchis : ce ſera la même choſe, ſi vous ſuppoſez que les fibres F G du muſcle G F (qu'on repréſente ici hors de ſa place & ſitué par-deſſus A B) ſont en contraction, & que les quatre tendons G E tirent vers K la ſeconde articulation des quatre doigts.

Quelqu'un ſuppoſera-t-il à préſent que c'eſt le hazard qui fait prémierement, que ces muſcles A B & G F qui fléchiſſent les dernieres articulations des doigts, ſe trouvent placez à une ſi grande diſtance

des

des doigts, & que cependant leurs tendons C D & G F s'étendent jusqu'aux jointures qu'ils font mouvoir ? car s'ils avoient été placez dans la main même, il l'auroit mise hors d'état de nous servir, quand il se feroit agi de prendre ou de tenir quelque chose. Ces muscles étant obligez d'agir avec beaucoup de force, ils ont besoin d'un grand nombre de fibres charnuës, qui lorsqu'elles seroient en contraction, auroient grossi considérablement la main.

Car, que ces muscles & ceux que l'on nous décrit, comme A B, deviennent beaucoup plus gros dans le temps de leur contraction, c'est une chose qu'un chacun peut observer, si, après avoir fermé la main avec un peu de force, on empoigne avec l'autre main le bras au-dessous du coude ; en faisant cela il remarquera que les muscles sont gonflez : si ce gonflement continuoit d'augmenter dans des muscles aussi considérables que ceux de la main, il est clair que dans beaucoup d'occasions cela embarasseroit l'éxercice de ses fonctions.

Secondement, ne doit-il pas reconnoître que ce n'est pas par un pur effet du hazard, que les tendons G E du muscle F G forment une espece de porte ou d'ouverture dans E ? De cette maniere-là les tendons C D du muscle A B passent de même que le fil à travers le trou d'une aiguille, afin d'empêcher que, dans le grand nombre de mouvemens que les doigts font en beaucoup d'occasions, ces tendons ne changent point de place ; ou du moins, afin que les mouvemens de tous les tendons placez auprès l'un de l'autre ou l'un sur l'autre, ne soient ni si foibles ni si incertains.

Troisiémement, à cause qu'il y auroit du danger durant la contraction du muscle A B, que les tendons C D, qui vont dans toutes les jointures des doigts, ne s'écartassent l'un de l'autre lorsqu'ils sont fléchis en-haut, & qu'ils n'occasionnassent plusieurs inconveniens en étendant trop la peau. N'est-il pas étonnant de voir que chaque tendon est environné d'une espece de guaine membraneuse très-forte, qui, sans interrompre du tout leur mouvement, empêche qu'ils ne s'éloignent de l'os ; pour ne rien dire d'une grande bande ou d'un ligament situé immédiatement au-dessus de la main, qui environne le bras dans cet endroit comme un anneau, & qui lie tout ensemble tous les tendons de ces muscles qui vont aux extrémitez des doigts, & qui empêche dans les grandes fléxions qu'ils ne s'éloignent trop de leur place ; peut-on, dis-je, voir tout cela, sans reconnoître les desseins que Dieu s'est proposez dans cet admirable arrangement ?

Voici la structure ordinaire des articulations qui sont nécessaires dans l'homme pour faire les mouvemens entre les deux os C D E, & Les Articulations.

IB, *Planche* v. *fig.* 5. Il y a dans le premier CGE une groſſe ou petite cavité CDE, dans laquelle s'emboëte l'éminence C D E F ou I de l'autre os, de maniere pourtant que tous les deux peuvent ſe mouvoir: or, ſi l'éminence C D E F A étant ſphérique ou ronde, s'ajuſte éxactement à la cavité C D E, il eſt aiſé de voir que l'os B A pourra ſe mouvoir en-haut ou en-bas, & de tous côtez; mais ſi cette partie I n'étoit pas parfaitement ronde, mais ronde & plate, comme un morceau de roüe, & qu'elle s'inſerât dans une cavité, il eſt clair que l'os B A pourroit ſe mouvoir en-haut & en-bas, & non de côté.

On peut obſerver un mouvement qui approche du premier dans l'épaule; & dans le coude ou dans le genou il y en a un qui approche du ſecond; excepté quelques petites circonſtances qui en general n'altérent point la choſe, mais qui ſervent à prouver d'autres choſes.

Où eſt le Méchaniſte capable de compoſer, d'unir enſemble des parties, ou de faire une autre eſpece d'articulation, qui puiſſe agir avec une ſi grande force, qui ſoit ſi commode, & ſi peu ſujette à ſe déranger dans les mouvemens ordinaires? Nous ſçavons qu'un os qui tourneroit ſur un autre avec une pointe aiguë, & qui agiroit avec tant ſoit peu de force ou de violence, ne ſe ſoûtiendroit point dans beaucoup d'occaſions, & que la pointe riſqueroit de ſe rompre, ou du moins de changer de place. Il auroit été encore impoſſible qu'un os d'une groſſeur ordinaire formât un angle aigu, comme le coude avec l'os du bras; jamais les deux os n'auroient pû ſe diſpoſer de cette maniere, l'un par rapport à l'autre, ni être paralleles au corps de l'homme, comme tout le bras ſe trouve ſouvent lorſqu'on le laiſſe deſcendre à côté du corps, ou qu'on l'éleve pour le placer à côté de la tête. Il en réſulteroit encore d'autres inconveniens, outre ceux qui arriveroient dans les animaux, ſi les articulations ſe faiſoient de quelqu'autre maniere.

Pour prévenir tout cela, pouvoit-on ſe ſervir d'une articulation plus ſûre pour faire par deux os tant de différens mouvemens, que celle qu'on repréſente dans la *Planche* v. *fig.* 5? Elle ne ſe fait point par le moyen d'une pointe, qui auroit pû ſe rompre facilement, mais par le moyen d'un centre I que vous devez ſuppoſer dans le milieu de l'éminence ſpherique C D E F A de l'os A B; ou, ſi elle eſt cylindrique, c'eſt autour de la ligne qui paſſe ſelon ſa longueur par ſon centre, & dont I eſt l'extrémité, ainſi que cela arrive dans nos articulations.

L'inſertion des Tendons.

Suppoſons 1°. que A B & F G dans la *Planche* v. *fig.* 6. ſoient deux os articulez enſemble dans A F; & que, ſi l'on vouloit ployer l'os A B dans H, l'on ſe ſervît pour cela de l'effort & de la contraction du muſcle D R E qui s'attache à l'endroit immobile D, & qui agit comme celui qui meut l'avant-bras, en ployant la jointure du coude; ſuppoſons

posons encore en second lieu, que le tendon de ce muscle s'insere dans E, ou tout auprès de la main à l'extrémité de l'os A B, dans ce cas-là il nous sera facile de ployer les deux os en contractant le muscle D E dans l'articulation A F: mais si l'os A B est porté à l'endroit A H, dans ce côté-là le muscle D E doit se contracter vers M D; si l'on veut faire approcher davantage la partie H de l'endroit D par le moyen du même muscle, le muscle entier D E qui est à présent en contraction entre D M, perdra en quelque façon sa longueur, & il deviendra rond dans l'épaule D: outre cela, lorsque l'os A B est élevé jusqu'à A H, la peau doit occuper d'autant plus d'espace pour couvrir le triangle A H D, à moins que le muscle ne fût tout nud, comme il est représenté dans cette *figure*.

Si la même chose arrivoit en beaucoup d'endroits de notre corps, & que les autres muscles qui sont plus gros & situez de la même maniere, dilatassent ainsi la peau; s'ils prenoient une figure ronde en se contractant, la dilatation de la peau qui arriveroit à chaque mouvement, feroit changer de figure à notre corps; & d'abord que cette dilatation cesseroit, & que le muscle auroit repris sa longueur, la peau qui viendroit d'être dilatée, pendroit sur notre corps tout plein de plis ou de rides, car sans cela il lui seroit impossible de prêter assez dans tous les mouvemens de nos muscles.

Il est vrai qu'il semble que l'on auroit pû obvier à cet inconvenient, pour conserver la beauté & la noblesse de la structure du corps humain, car on pouroit placer une bande ou ligament dans R, pour empêcher que le muscle ne s'éloignât de l'os, de sorte que le corps ne s'étendant que jusqu'à D R, il n'auroit fallu qu'un long tendon E R qui s'étendît jusqu'à E, & qui s'attachât aussi à l'articulation par le ligamen R, comme dans la *Planche* v. *fig.* 4. où cela se trouve nécessaire, afin que la main ne soit pas chargée d'une trop grande quantité de chair.

Mais dans ce cas-là on ne sçauroit aussi nier que, si tous les tendons étoient attachez à l'extrémité E de l'os A B, *Planche* v. *fig.* 6. quoiqu'ils fussent retenus par le ligament R, ils n'eussent cependant, à cause de leur longueur, rempli & occupé beaucoup plus de place que dans la situation où ils sont, ce qui auroit été non-seulement inutile, mais auroit encore fait changer de place à quelqu'autre partie.

Je ne dirai point que dans ce cas-là le tendon R E qui seroit parallele aux os G F & A B, ou qui formeroit un angle fort aigu dans E avec l'os A B, n'agiroit qu'avec très-peu de force pour élever l'os (pendant que l'angle seroit si petit) quoiqu'il fût tiré avec beaucoup de violence. Que la chose soit ainsi dans les forces qui tirent obliquement, c'est ce que les Méchanistes n'ignorent point; & il est aisé de le faire voir par

une expérience dans la *Planche* v. *fig.* 7. Si à l'extrémité du levier B C qui peut tourner sur un axe dans C, il y a une force A qui tire selon la ligne oblique B A, elle n'élevera pas si facilement le poids D que lorsque la force tire par une ligne moins oblique B E le même poids; ainsi le muscle, *Planche* v. *fig.* 6. qui agit dans l'angle D M C sur l'os à l'endroit H, fera peut-être avec la même force huit ou dix fois plus que s'il agissoit dans l'angle D E C.

Qu'on fasse présentement un peu de réflexion sur la maniere sage dont notre Créateur a inseré les tendons de nos muscles, & sur les grands avantages qu'a cette insertion sur toutes les autres; elle prévient non-seulement tous ces inconveniens, mais elle empêche que les muscles n'occupent point des espaces si considérables qu'ils auroient rempli sans cela, à cause de la longueur excessive de leurs fibres; au lieu que par cette situation ces espaces se trouvent occupez par d'autres parties qui servent à d'autres usages.

C'est dans cette vûë que le Créateur a placé de petites éminences aux extrémitez des os; il les a rendus aussi plus gros dans ces endroits, afin d'inserer les tendons dans les animaux, ou tout auprès des jointures de la maniere suivante.

Supposons que A B & F G, *Planche* v. *fig.* 8. soient deux os articulez ensemble dans A F G, & que cette articulation soit mobile dans le point C, & que leurs extrémitez I K A F soient rondes & plus grosses que le corps de l'os, le muscle D E K I s'insere dans I au-dessus de la grosse éminence de l'os B A; de sorte qu'il tourne autour de l'éminence K I, comme une corde autour d'une poulie, s'il est permis d'en donner une idée si grossiere.

Les inconveniens que prévient cette insertion du Tendon.

Il n'est pas nécessaire que nous nous donnions beaucoup de peine pour faire voir que de cette maniere on prévient tous les inconveniens dont nous venons de faire mention; car premierement, le tendon étant inseré sur C, *Planche* v. *fig.* 6. & non dans E, il ne sçauroit jamais faire le triangle M C D, en se contractant vers D, & il n'a pas besoin par conséquent d'un si grand espace ou d'une si grande dilatation dans la peau pour faire son mouvement. Secondement, le muscle D E K I, *Planche* v. *fig.* 8. s'inserant sur la tête de l'os ou tout auprès, afin de produire un mouvement rapide dans B qui est l'extrémité de l'os A B, pour faire aller cet os, par exemple, de B vers M, il n'a qu'à ployer le point I dans un très-petit segment du cercle K; de-là vient aussi que la contraction du muscle ne doit être que très-petite, & il n'est pas nécessaire que tout le muscle devienne rond: ainsi comme le muscle ne grossit que fort peu dans sa contraction, la beauté ni la figure de notre corps ne changent point; au lieu que, si le tendon s'inseroit à l'extrémité de l'os, comme dans E, *Planche* v. *fig.* 6. notre corps, supposé

posé que la même chose arrivât par tout ailleurs, deviendroit monstrueux. En troisiéme lieu, nous voyons aussi, *Planche* v. *fig.* 8. que tout l'espace reste libre depuis I jusqu'à B, sans être rempli par le tendon du muscle D E K I, & qu'il sert à d'autres usages. En quatriéme lieu, les Mathématiciens sçavent que, lorsque le muscle qui est attaché à l'éminence de l'os F A I K, fait dans K sa fonction de même qu'une corde sur une poulie, la ligne K C qui s'étend depuis le centre C jusqu'à K, se trouve toûjours de la même longueur, à cause de la rondeur de l'éminence; ainsi, toutes les fois que le muscle est contracté avec la même force, il agit toûjours avec le même degré de force, lorsqu'il continué d'élever l'os A B; au lieu qu'il y avoit une grande inégalité dans cette force, comme nous venons de le faire voir dans les *Planches* v. vi. vii. à cause du changement de l'obliquité des angles, si l'insertion ne se faisoit pas de cette maniere.

La proportion de la force des Muscles avec les fardeaux qu'ils doivent élever.

Il est vrai que le muscle D K, *Planche* v. *fig.* 8. agissant plus près du centre comme dans la distance C K, & que C B se trouvant plus long, la force du muscle doit être d'autant plus grande que celle du poids; cela semble contredire l'usage des hommes dans les Instrumens qu'ils font, car ils élevent un grand poids avec une petite force; toutes les découvertes qui ont été faites dans la Méchanique, dans toutes les différentes Machines qu'on a inventé pour le mouvement, comme les Balances, les Leviers, les Poulies, les Rouës, les Plans inclinez, les Vis &c. semblent avoir une vûë toute contraire, qui est de lever avec une petite force un poids considerable qu'on attache pour cet effet à la branche la plus courte.

Mais personne ne sçauroit nier premierement, que par cette disposition qui demande une plus grande force dans les Muscles, on prévient tous ces inconveniens dans le mouvement des muscles.

Secondement, que dans les Instrumens ordinaires de Méchanique qui servent à lever un poids considérable avec une petite force, le mouvement du poids est toûjours beaucoup plus lent que celui de la force, & que s'il falloit lever le même poids avec une plus grande viteſſe, le moyen le plus court, ce seroit d'appliquer la force à la branche la plus courte, & de l'augmenter à proportion, sans qu'on fût obligé d'en augmenter la vélocité, ce qui seroit pourtant nécessaire dans une autre occasion.

Pour achever d'éclaircir cette matiere, imaginons-nous que le muscle D K I, *Planche* v. *fig.* 8. meut l'éminence de la tête de l'os K I A F depuis V jusqu'à K, de cette maniere l'extrémité B s'éleve en même temps jusqu'à M, & elle surpasse par conséquent d'autant plus en vélocité l'extrémité V ou I sur laquelle la force du muscle agit, que l'arc B M ou l'os B C surpasse en longueur l'arc K V ou la ligne K C; ainsi

le muſcle ne ſe contractera que fort peu, comme cela paroît évident à tous ceux qui examinent cette matiere.

Un homme qui aime à juger de tout ſans prévention, peut-il faire un peu de réflexion ſur la force prodigieuſe dont les muſcles ont beſoin pour faire leurs mouvemens, & n'être pas perſuadé en même tems de la ſageſſe infinie de notre Créateur ? Combien d'actions de graces ne lui devons-nous pas, de ce qu'il a voulu diſpoſer ainſi ces choſes ? Car en augmentant la force des muſcles, il en a rendu l'action aiſée & preſque inſenſible, & leurs contractions fort petites ; cependant n'eſt-ce pas une choſe ſurprenante qu'ils faſſent mouvoir nos membres avec une viteſſe incomparablement plus grande ?

CHAPITRE IX.

De la force prodigieuſe des Muſcles.

FAites venir un Athée, faites venir un Pyrrhonien, faites venir un Mathematicien, un Philoſophe, un homme de quelque condition qu'il ſoit : interrogez-le & demandez-lui comment il peut ſe faire que des parties auſſi tendres que les fibres des muſcles, c'eſt-à-dire, comme celles qui compoſent la chair des hommes & des bêtes, aient la proprieté ou le pouvoir d'agir, en ſe contractant avec une force ſi prodigieuſe ?

Nous ne diſons rien ici qui ne ſoit réel & poſitif ; nous ne nous ſervons point d'hyperboles ou de fleurs de Rhétorique pour exagerer la choſe ou pour exciter de l'étonnement : car

Prémierement, pourroit-on croire, ſi la choſe n'avoit été démontrée par le fameux Mathématicien M. *Borelli*, dans les *Parag.* 87, 88. & 127, que lorſqu'un homme leve avec ſa bouche un poids de près de deux-cens livres avec une corde attachée aux dents machelieres (expérience qui a été faite, ſelon lui-même, juſqu'à lever trois-cens livres) le muſcle temporal & le maſſeter qui agiſſent dans la maſtication, & qui ſervent dans cette occaſion, agiſſent avec une force de plus de 15000 livres de poids ?

Secondément, peut-on voir ſans être ſurpris d'étonnement, que lorſque le coude B du bras AB, tient en équilibre le poids R de cinquante cinq livres, *Planche* v. *fig.* 9. le muſcle deltoïde DC qui leve le bras dans cette occaſion, agit avec une force équivalente à plus de 60000 livres de poids. Voyez *Borelli*, *Parag.* 124. vers la fin.

Troi-

Troiſiémement, ſi quelqu'un, en tenant le bras baiſſé directement en bas, leve un poids de vingt livres avec la troiſiéme articulation ou l'extrémité du pouce, ne ſeroit-il pas ſurpris d'apprendre que le muſcle qui fléchit le pouce & ſoûtient ce poids agit avec une force équivalente à plus de 3000 livres? Si quelqu'un doute de cela, il n'a qu'à conſulter là-deſſus M. *Borelli*, *Parag.* 86 & 126.

Quatriémement, un homme qui verroit que les muſcles feſſiers qui compoſent la plus grande partie des feſſes, & qui ſe meuvent en arriere ſur l'extrémité ſupericure de l'os des hanches, agiſſent avec une force équivalente à plus de 300000 livres de poids, lorſqu'ils levent un poids de 65 livres, en étendant horizontalement les os de la jambe & de la cuiſſe, ſelon l'expérience de M. *Borelli*, *Parag.* 125. Encore un coup, un homme qui voit & qui comprend ceci, doit néceſſairement admirer la puiſſance de ſon Créateur qui a donné aux muſcles une force ſi prodigieuſe. Voyez M. *Borelli*, *Parag.* 125.

Sur-tout ſi nous ajoûtons en cinquiéme lieu, qu'en calculant la force de tous les muſcles qui agiſſent, lorſqu'un homme ſe tenant ſur ſes pieds s'éleve en ſautant à la hauteur de deux piés ou environ; ſi cet homme peſe cent cinquante livres, les muſcles qui ſervent dans cette action, agiſſent avec deux mille fois plus de force, c'eſt-à-dire, avec une force équivalente à 300000 livres de poids ou environ. *Borelli*, *Parag.* 175 la fait monter plus haut.

En ſixiéme lieu, le cœur à chaque battement ou contraction, durant laquelle il pouſſe le ſang dans les arteres & des arteres dans les veines, agit avec une force équivalente à plus de 100000 livres peſant: Voyez encore *Borelli*, *Parag.* 76, *p.* 11. Nous aimons mieux nous ſervir de nombres ronds ou entiers en parlant de ces choſes, que ſuivre éxactement ſes calculs (qui ſont tous d'une longueur très-grande), afin que perſonne ne ſe mocque de ces choſes admirables & ſurprenantes: il y a pourtant quelques changemens à faire en tout cela. M. *Borelli* attribuë aux muſcles des uſages qu'ils n'ont pas: le deltoide, par éxemple, n'eſt pas le ſeul qui éleve le bras, les feſſiers ne ſervent pas aux fonctions qu'il leur donne, mais cela ne touche en rien à la force prodigieuſe dont parle cet Auteur.

Quand même la force des muſcles ſeroit en effet plus petite, ne devons-nous pas en être ſurpris? Ne découvrons-nous pas dans nos Corps la puiſſance de notre Créateur, qui fait produire des effets ſi ſurprenans à une matiere auſſi délicate & ſi fragile que la chair d'un animal, effets qui tendent tous à des fins ſi régulieres & ſi ſages? Quoi de plus admirable que l'art avec lequel nos articulations ſe trouvent formées? On y voit des ſources d'huile & de lymphe dont nous parlerons plus au long dans un autre endroit, leſquelles, afin de faciliter les

les mouvemens, humectent ces endroits & entretiennent la soupleſſe de ces parties. Mais ſur-tout n'avons-nous pas ſujet d'être ſurpris de voir que cette force ſurprenante nous obéit ſi promptement dans un ſi grand nombre de muſcles; c'eſt-à-dire, que ces muſcles ſe meuvent ou reſtent en repos ſelon notre volonté? Pouvons-nous voir ſans admiration qu'il y en ait d'autres dont le mouvement ſoit ſpontanée & indépendant de notre conſentement; qu'outre cela les muſcles ayent le pouvoir ou la proprieté de ſe contracter, quoique leur mouvement ceſſe, & que cette force ſoit balancée par une force contraire, de maniere que les parties de notre corps peuvent auſſi garder une juſte proportion ſans que nous y puiſſions contribuer en rien; par éxemple, la bouche reſte exactement au milieu du viſage, à cauſe de deux muscles oppoſez qui la tirent de chaque côté & qui ſe balancent mutuellement: c'eſt une choſe fort ordinaire, que quand l'un de ces muscles a perdu ſa force par quelque maladie, l'autre tombe en convulſion & fait aller la bouche toute d'un côté; ſans l'équilibre de ces muſcles, le viſage ſeroit privé de ſa beauté réguliere & uniforme.

Dans le tems que je travaillois ſur cette matiere, un Sçavant me fit une objection ſur la force des muſcles: il me diſoit que ce que je venois de dire ſur la force des muſcles paroîtroit à beaucoup de perſonnes non-ſeulement merveilleux, mais même incroïable, puiſqu'il eſt difficile que perſonne convienne, ſi on ne donne d'autres preuves, qu'un morceau de chair puiſſe agir avec une force équivalente à des poids ſi prodigieux. Ainſi pour ne pas donner occaſion aux Pyrrhoniens de croire que nous affectons ici de dire plûtôt quelque choſe d'extraordinaire, que de véritable, nous avons crû qu'il étoit néceſſaire de faire voir en quelque maniere les raiſons qui nous ſervent de fondement dans ce que nous avançons. A la vérité il avoüoit que j'avois renvoyé ceux qui en douteroient à M. *Borelli*, mais il diſoit que tout le monde n'étoit pas en état de le lire, & qu'il faut être bon Mathématicien pour le bien entendre; & que comme la plûpart ne s'accordent point dans les recherches qu'ils font, les Incrédules que nous voulons convaincre, prétendroient par-là éviter la force de cette preuve évidente de la puiſſance, de la ſageſſe & de la bonté d'un Dieu.

C'eſt pourquoi, ajoûtoit-il, il ſeroit très-utile, de démontrer la force des muſcles laquelle ſurpaſſe ſi fort tout ce qu'on en peut croire, & de le faire, s'il étoit poſſible, d'une maniere qui fût à la portée d'un Lecteur attentif, quoiqu'il ne fût pas bien verſé dans les Mathématiques.

Cette raiſon m'a déterminé a faire la Digreſſion ſuivante, qui peut ſervir à ceux qui n'ont pas une connoiſſance fort étendue des Mathéma-

matiques, à donner une idée claire des découvertes de *Borelli*; j'y ai représenté la force prodigieuse des muscles d'une maniere aussi claire que j'ai pû, sans y ajoûter ces Démonstrations Mathématiques, si ennuyeuses pour certaines personnes, & inintelligibles pour d'autres; ceux qui liront ceci, outre la connoissance d'un petit nombre d'Instrumens de Méchanique qui sont communs, n'ont besoin que d'entendre tant soit peu l'usage de la Table des Sinus & la mesure des Triangles Plans rectangles, qu'on peut apprendre avec un bon Maître dans une semaine, ou même en moins de temps, supposé qu'on juge à propos que cette preuve convaincante des perfections de Dieu merite qu'on prenne cette peine. Cependant si quelqu'un n'a pas envie de se donner cette peine, il est le maître de passer par dessus ces Démonstrations, & de continuer de lire ce qui suit.

Démonstration de la force des Muscles.

1. Notre dessein est de donner ici une idée claire & distincte de la force prodigieuse des muscles à un Esprit d'une capacité ordinaire, & de lui faire comprendre tout ce qui regarde cette force, en le conduisant comme par degrez; pour cet effet nous supposerons que le muscle K D Q P, *Planche* VI. *fig.* 1. est le deltoïde dont nous avons déja parlé ci-dessus, & dont l'usage est d'élever le bras.

2. Ce muscle, selon *Borelli* §. 82. est un muscle penniforme, c'est-à-dire, composé de plusieurs muscles qui ressemblent à des plumes, comme H Z Q L & G V P W.

3. Imaginons-nous ici, pour rendre la chose plus claire & plus aisée, que ce muscle n'est composé que de ces deux muscles en forme de plume, H Z Q L & G V P W.

4. Nous ferons voir dans la suite, comment on calcule la force lorsque le muscle est composé de plusieurs autres muscles plumiformes.

5. Ces muscles sont appellez penniformes, à cause que dans G V P W le tendon mobile D G P reçoit de chaque côté un grand nombre de fibres charnuës, de même que G V P W, qui sont arrangées de même que les petites barbes d'une plume d'Oie; elles sont toutes paralleles l'une à l'autre, & attachées au tendon opposé V P W, qui étant immobile, ne sçauroit suivre ou changer de place.

6. Or puisque ces fibres charnues G V & G W se trouvent attachées dans V W & immobiles; & puisque chacune en particulier doit se contracter par une force, il s'ensuivra qu'elles devront nécessairement se porter toutes ensemble depuis G jusqu'à N.

7. C'est de la même maniere aussi que l'extrémité H est tirée vers O dans l'autre muscle plumiforme H Z Q L par la contraction de toutes les fibres laterales, comme de H Z & H L.

8. Nous voyons que les extrémitez H G, ou plûtôt les tendons D H

& D G étant pouſſez juſqu'à O & N, l'extrémité D, & par conſequent le tendon D K doivent néceſſairement ſuivre directement, & monter en ligne droite juſqu'à X.

9. Si les forces qui tirent les extrémitez H & G vers Q & P ſont égales, les obliquitez ou les angles H D X & G D X doivent certainement être égaux auſſi; ſi on ſuppoſe cela comme accordé, ainſi que nous croïons que cela l'eſt, il s'enſuit qu'il y a une égalité dans les fibres muſculaires, non-ſeulement quant à leurs angles N G M, N G R & O H L, O H Z que ces fibres & les autres forment avec leurs tendons mobiles H Q & G P, mais il y aura même une égalité de forces.

10. Les angles H D X & G D X, de même que V G N & W G N, & dans l'autre muſcle Z H O & L H O, qui avec la direction de la force D X qui tire perpendiculaiment, forment les directions des forces D G ou D H qui tirent obliquement, & ceux des fibres muſculaires G V, G W ou H Z H L avec leurs tendons mobiles, ſont des angles auſquels nous donnerons le nom d'angles d'obliquité, afin d'abréger.

11. Continuons: ſuppoſons que B ſoit le coude auquel eſt attaché le poids T; que B I A ſoit l'humerus; K E F A la tête ronde de cet os qui peut tourner dans la cavité E F dans l'épaule autour du centre C, & que le tendon D K I qui s'inſere dans l'os à l'endroit I, touche la tête de l'os dans K à ſon extrémité.

12. Cela fait voir que lorſque le tendon D K I eſt tiré vers X ſelon la ligne K X, l'os entier I B A tourne autour du centre C, & K ſe meut vers n, & B vers m; il eſt clair que le poids T doit s'élever par le moyen de la contraction des deux muſcles penniformes.

13. Voilà une deſcription courte de l'action du muſcle Deltoïde, lorſqu'il leve le poids T attaché au coude B, ou plûtôt lorſqu'il le met en équilibre.

14. Pour entrer plus avant dans l'examen de la force des muſcles, commençons par le poids T, & enſuite nous paſſerons aux muſcles.

15. Le poids T ſelon M. *Borelli* (§. 84.) étoit de 55 livres qui eſt incluſivement avec le poids du coude, tout le poids qu'on doit ſoûtenir avec le coude.

16. Le poids T tire en bas l'os du bras B A I, & le tendon I K D le tire en haut par le moyen de la force du muſcle D Q P.

17. Il eſt aiſé de voir par là que (& c'eſt ce que nous avons déja obſervé) ces deux forces réſiſtent ici l'une à l'autre, de même que dans la balance B C K, *fig.* 2.

18. Nous voyons auſſi que les bras de cette balance B C & K C, ſont d'une longueur très-inégale.

19.

19. Or tout le monde ſçait qu'un poids, comme t, par exemple, qui tire la corde t r D K attachée au bras le plus court C K, doit être beaucoup plus grand que le poids T qui eſt attaché à la plus longue branche C B, pour être en équilibre avec l'autre.

20. Ainſi nous voyons que par le moyen de ces bras inégaux D C K, la force du muſcle D Q P qui tire le bras K C à la place du poids t, doit être plus grande que la peſanteur du poids T, ou de 55 livres.

21. Faiſons voir à préſent de combien la force de ce muſcle doit être ſuperieure au poids T. C'eſt une regle connuë dans les Méchaniques, que ſi le poids T & t ſont attachez à une balance qui tourne dans C, & dont les bras inégaux forment ou une ligne droite comme dans la *Planche* VI. *fig.* 2. ou un angle dans C, comme dans la *Planche* VI. *fig.* 3. ils tirent chacun à angles droits le bras de la balance auquel il eſt attaché; ainſi le poids t qui eſt attaché au bras le plus court K C, doit, pour faire équilibre, ſurpaſſer autant de fois en grandeur le poids T attaché à l'autre bras qui eſt plus long, que ce bras B C ſurpaſſe en longueur le plus court K C.

22. Si quelqu'un doute de ceci, on peut l'en convaincre par l'expérience en prenant une balance dont il faut tellement diſpoſer le bras, que ſa peſanteur faſſe équilibre avec le poids.

23. A préſent la regle (21) étant ſuppoſée vraye, comme elle paroit l'être ſelon les apparences, M. *Borelli* (§. 84) trouve après une recherche éxacte, que la longueur du coude B C, *Planche* VI. *fig.* 1. depuis B où le poids T eſt ſuſpendu juſqu'à C, qui eſt la partie moienne de la tête de l'os ou de l'articulation, (laquelle longueur B C repréſente la plus longue branche de la balance), fait quatorze fois celle de K C qui eſt la moitié de la groſſeur de cette tête K E F A, & dont le demi-diametre repréſente la branche la plus courte de la balance.

24. Ainſi ſi ſelon la regle (21.) le tendon K D qui tire la plus courte branche K C, doit avoir quatorze fois plus de force que le poids T, pour mettre le tout en équilibre.

Or le poids T, ſelon l'obſervation de *Borelli* (15.) eſt de 55 livres; donc la force avec laquelle le muſcle ou le poids t doit tirer en haut le tendon K D pour garder l'équilibre, eſt égale à 14 fois 55 ou à 770 livres.

25. Ainſi nous ſçavons de combien la force avec laquelle le muſcle D Q P agit, doit être ſupérieure au poids T qu'elle éleve uniquement de la Romaine B C K, à cauſe qu'elle tire la plus courte branche K C.

26. Par éxemple, imaginons-nous que le tendon K D ſoit continué juſqu'à r, & que le poids t qui eſt ſuſpendu à une Poulie dans

l'endroit r d'où il pend perpendiculairement, & attaché de maniere au tendon K D que la Poulie puiſſe joüer ou tourner ; il eſt évident que le poids t doit monter à 770 livres, s'il ſoûtient le poids T, ou s'il fait équilibre avec lui.

27. Mais s'il falloit que deux forces qui agiroient obliquement ſelon les lignes D G & D H (à la place du poids t qui agit ſelon la ligne K D R) produiſiſſent une force de 770 livres, nous trouverions que ce mouvement ſeroit le même que celui que produiroient les deux muſcles penniformes HZQL & GVPW, par le moyen de leurs tendons Q D & D P.

28. Il eſt donc clair que les muſcles penniformes H Z Q L & G V P W doivent lever chacun la moitié de 770 livres ou 385 livres ; car on convient que les forces de même que les angles d'obliquité H D X & G D X (10) de chaque penniforme, ſont égales à celles de l'autre.

29. On trouve encore une autre machine, ou plûtôt une poulie dans la ſtructure des muſcles, ce qui nous fait voir que la force de chaque muſcle penniforme peut exceder 385 livres, ou 770 tout à la fois ; & ils ne ſont redevables de ce ſurcroit de force qu'au changement de la ligne de direction dans la force qui tire ici obliquement par le moyen de deux muſcles ; elle s'écarte en même temps de la ligne droite K D X r, & forme les angles K D G & K D H.

30. Pour prouver ceci, ſuppoſons, *Planche* VI. *fig.* 4. que le poids K de 770 livres ſoit attaché à la corde K D r qui tourne ſur la poulie r, & qui a à ſon autre extrémité un autre poids égal t, c'eſt-à-dire, de 770 livres capable de ſoûtenir le premier poids K.

31. Imaginons-nous à préſent que le poids t ſoit ôté, & qu'on ait mis à ſa place deux autres poids, comme P & Q, les cordes auſquelles ces poids ſont attachez, c'eſt-à-dire, P n D & Q b D roulent autour des poulies n & b, & elles ſont attachées toutes les deux à la corde X D à l'endroit D, & forment les angles n D X & b D X.

32. Il eſt clair que ſi les poids P & Q ſont également peſans, & les angles de leur obliquité (10) G D X & b D X égaux, chacun levera la moitié du poids K qui eſt de 770 livres, c'eſt-à-dire, chacun devra lever 385 livres.

33. C'eſt ce que nous avons déja obſervé au ſujet des deux muſcles penniformes Q Z L & V P W (28.) ſans qu'il y ait aucune différence ; on n'a fait que ſubſtituer à la place des deux muſcles penniformes les poids P & Q, pour rendre la démonſtration plus intelligible.

34. Mais une autre vérité très-connuë dans la Méchanique, c'eſt que, ſi deux poids égaux P & Q, tiennent en équilibre un troiſiéme poids K par le moyen des cordes qu'on préſente ici dans la *Planche* VI. *fig.*

fig. 4. & qu'on décrit (81.), chacun de ces deux poids P & Q doit être autant de fois plus pesant que la moitié du poids K ou de 385 livres, à proportion que la ligne DG excede en longueur DX.

35. Il faut observer en même temps, que la raison des lignes DG & DX (ou la longueur apparente de l'une par rapport à l'autre) se trouve en prenant arbitrairement un point, comme X dans la ligne KD, & en tirant de ce point la ligne XG marquée par des points, & formant l'angle droit GXD.

36. Pour sçavoir donc combien de fois les poids P & Q sont chacun en particulier plus grands que la moitié du poids K ou 385 livres, il nous suffit de chercher combien de fois la ligne DG est plus longue que DX.

37. On sçaura ceci, si on sçait la longueur de la corde de l'angle d'obliquité GDX (ou le nombre des degrez formez par une ligne soûtendante qui tombe à angles droits dans X, & qui coupe dans les points X ou G, une partie de l'arc d'un cercle qui a son centre dans D; c'est pourquoi ayant trouvé l'angle GDX, l'angle DGX sera d'abord connu; car le triangle étant rectangle, les deux angles GDX & DGX doivent être égaux à un angle droit, ou à l'angle DXG.

38. Après cela (35) tirez la ligne arbitraire d x, *Planche* VI. *fig.* 5. de maniere pourtant qu'elle puisse être divisée en 385 parties par le moyen d'un Compas, & tirez du point x une autre ligne x m qui fait l'angle d x m, tirez du point d encore la ligne d u qui doit couper x m en g, & former avec x d l'angle connu d'obliquité x d g.

39. Alors si vous mesurez la ligne d g avec le Compas, & si vous observez combien il y a de parties de 385. qui composent la ligne d x dans cet exemple dans la ligne d g, nous trouverons dans ce cas-ci, que les parties de la ligne d g montent à 442, 4 ou environ. Par là l'on connoîtra que dans la *fig.* 5. d x est à d g; ou dans la *fig.* 4. DX à DG, comme 385 à 442.

40. Ce qui est évident par la regle (34) qui fait voir que le poids P ou Q où chacun de ces poids montera à 442 livres, & qu'ils excederont de beaucoup par conséquent la moitié du poids K qui est de 385 livres. De cette maniere, même ceux qui n'entendent pas les Mathématiques, pourront comprendre ces démonstrations.

41. Mais ceux qui ont fait le moindre progrès dans cette Science, & qui n'ont même qu'une connoissance superficielle de la Trigonometrie plane, peuvent, sans cette mesure ou sans faire le nouveau Triangle rectangle d x g, *Planche* VI. *fig.* 5. avoir recours aux Tables des Sinus, des Sécantes & des Tangentes, avec la même facilité que si la ligne DX *fig.* 4. étoit réellement divisée en 10, 000 000, de parties; ou s'il n'est pas nécessaire d'une si grande éxactitude, on peut la diviser en tel nombre plus petit qu'on voudra.

42. Car ſi vous cherchez dans ces Tables la Sécante d'un nombre de dégrez pareil à celui que l'angle oblique GDX contient, vous aurez éxactement le nombre des parties qui compoſent la ligne DG.

43. En comparant les 10. 000, 000 parties avec le nombre trouvé dans la Sécante qui y répond, vous aurez la proportion de DX à DG; c'eſt-à-dire, vous ſçaurez combien de fois le nombre des parties de DX excede celui de DG, & par conſéquent de combien le poids P excede en peſanteur la moitié du poids K.

44. Il paroît par-là que comme le rayon où 10. 000, 000 eſt à la ſécante de l'angle d'obliquité GDX, de même DX eſt à DG ou (36) la moitié du poids K au poids P.

45. Mais pour faire l'application de ceci, *Borelli* trouve (§. 82.) que les obliquitez que les tendons DG & HD, *Planche* VI. *fig.* 1. forment ſur le tendon KDX, c'eſt-à-dire, les angles XDG & XDH ſont égaux chacun à 30 degrez; & la ſécante de 30 degrez, comme il paroît par les Tables que je viens de citer, eſt de 11. 547, 005.

46. Mais comme il y a un inconvenient dans la grandeur de ces nombres, & que ce calcul ne ſemble pas demander une ſi grande exactitude, on peut aſſez bien exprimer ce qu'on cherche, quoiqu'on retranche autant de lettres ou de chiffres de chacun de ces nombres (ſçavoir 100. 000, 00 & 115. 470, 05) qu'on le jugera convenable: ſi de cinq chiffres on en laiſſe un à part, la proportion 100 & 115 qui reſtera exprimera la choſe d'une maniere aſſez claire: ainſi s'il falloit diviſer DX en 100 parties, DG excedera autant DX, que 115 excedera 100.

47. Suppoſons que la choſe ſoit ainſi: ces 100 parties ou le rayon (ſelon 34.) ſont à 115. ou la ſécante de 30 degrez (ou DX à DG) comme 385 livres, ou la moitié du poids perpendiculaire K à 442 livres, ou au poids oblique ſuſpendu P. *Planche* VI. *fig.* 4.

Voici le tout en peu de mots; DX, GD, $\frac{1}{2}$P, ou bien en nombres, 100: 115: 385: 442.

48. Le poids P repréſente la force du muſcle penniforme GV, PW, *Planche* VI. *fig.* 1. qui doit être par conſéquent de 442 livres.

49. Ainſi nous voyons comment la force muſculaire qui ſe trouvoit augmentée auparavant (24 & 25,) à meſure que le bras de la balance étoit plus court, augmente encore ici par l'obliquité des deux directions qui tendent vers DG & vers DH; ſçavoir, de 385 à 442 livres.

50. Ainſi ſuppoſé que le tendon DP s'allongeât juſqu'à s & qu'il ſe mût autour d'une Poulie, il faudroit qu'il tînt ſuſpendu le poids q; il

il faudroit auſſi qu'un autre poids de même groſſeur tirât le tendon D Q, afin qu'en faiſant tous les deux enſemble un poids de 884 livres, ils puſſent lever directement ou perpendiculairement le tendon D K par le moyen de leurs directions obliques, dont la force, ſelon la direction D X, eſt ſeulement égale à 770 livres.

51. Mais ſi outre cela nous ôtions le poids q comme auparavant, & ſi on levoit le tendon D G ſelon la direction D P avec la même force de 442 livres par le moyen de deux forces qui agiroient obliquement ſelon G V & G W.

52. On trouve encore ici les mêmes machines ou poulies que ci-devant (29 &c.) *Planche* VI. *fig.* 4. avec les mêmes proprietez dans les circonſtances.

53. Et il s'enſuit (32 & 33) que les forces S V & G W agiſſant ſelon *Planche* VI. *fig.* 1., elles devront lever chacune juſqu'à la moitié de 442 ou 221 livres.

54. Il s'enſuit auſſi que la force G W pour agir comme nous venons de dire, doit ſurpaſſer autant de fois le poids de 221 livres, ou la moitié du poids q, que G W ſurpaſſe G S en longueur ſuppoſant encore (35) que G S W eſt un angle droit.

55. On trouvera les proportions des lignes G S & G W, ſi on connoît l'angle d'obliquité S G W, de la même maniere que nous venons de faire voir ci-deſſus, depuis la propoſition 35 juſqu'à 44.

56. C'eſt-à-dire, (par la *regle* 44.) comme le rayon ou 100, 000 eſt à la ſécante de l'angle d'obliquité S G W (ou par la *regle* 34); de même auſſi la moitié de 442 ou 221 livres, eſt à la force qui doit agir ſelon G W.

57. A préſent pour découvrir la puiſſance de cette derniere force, *Borelli* trouve (§. 82), que l'angle d'obliquité S G W formé par la contraction des fibres charnuës G W avec leur tendon mobile G P, eſt un angle de huit degrez dont la ſécante (en ôtant les deux derniers chiffres), paroît être ſelon les Tables 100, 982.

58. Ainſi (ſelon la 47) comme 100,000 où le radius eſt à la ſécante de huit degrez ou 100, 982, de même la force de 221 livres qui tire directement, eſt à 223 livres ou la force qui tire obliquement ſelon G W, lorſqu'elle leve le poids de 221 livres perpendiculairement ſelon la direction G S.

Voici la choſe d'une maniere plus courte : 100000: 100982: 221: 223.

59. Par conſéquent la fibre charnuë G W agit avec une force de 223 livres dans ce cas-ci, lorſqu'elle agit toute ſeule, & lorſque le muſcle penniforme G V P W agit, il n'a pas plus de force que cette ſeule fibre mobile G W de ce côté-ci.

60. Nous

60. Nous supposerons que la chose est en effet de la sorte, afin de la rendre plus intelligible aux personnes qui ne sont pas versées dans ces matieres; & après cela nous ferons voir en peu de mots, ce qui arriveroit si dans chaque moitié G P W du muscle penniforme, il y avoit autant de fibres qu'on pourroit encore y en imaginer.

61. En même temps, comme selon cette supposition il y a deux muscles penniformes, par éxemple G V P W & H Z Q I qui composent le muscle deltoïde; & comme chaque muscle penniforme a deux côtés dont chacun (59) agit avec une force séparée de 223 livres, & ensemble avec une force de 446 livres, c'est-là la force de tout le muscle penniforme G V P W.

62. Ainsi tout le muscle deltoïde étant composé de deux muscles penniformes ou de quatre moitiez de penniforme, nous voyons par la force de la balance B C K (25), qu'il soûtient avec le premier plan oblique des fibres musculaires G V, G W & H Z, H L, une force ou un poids de quatre fois 223 livres, ou de 892 livres.

De sorte que si au lieu de la force de chaque fibre charnuë G W &c. on attachoit à chacune un poids P de 223 livres; quatre poids comme celui-là doivent agir avec la même force que les quatre côtez de deux muscles penniformes, & ainsi le poids T qui est attaché au coude B se trouveroit en équilibre.

63. Mais allons plus loin: éxaminons de combien la force des muscles peut augmenter par le moyen de la structure des fibres charnuës G V, G W, Z H, H L &c. qui sont mobiles, & par le tissu des muscles mêmes.

64. Nous trouvons, après une recherche des plus éxactes, que les fibres musculaires W G (*Planche* VI. *fig.* I.) ont plusieurs petites cavitez qui dans le temps que les fibres sont allongées comme A B C D E (*Planche* VII *fig.* I.) forment des lignes droites; mais lorsque la force qui allongeoit ces fibres, vient à cesser, ces interstices ou cavitez paroissent circulaires, comme w g &c. ou G M W, *Planche* VI. *fig.* I.

65. Si à présent par le moyen de la fibre W G, qui est immobile dans G, il falloit lever le poids T qu'elle tient suspendu, il est clair que de quelque force qu'on se serve, la grosseur ou l'épaisseur de ladite fibre augmentera, & la longueur devra en même temps diminuer nécessairement.

En sorte que les parties A B C D E (*Planche* VII. *fig.* I. étant dilatées ou élargies, prennent les figures a b c d e: cela fait voir clairement que les fibres W G se raccourcissent, sçavoir depuis W G jusqu'à w g, & le poids T s'éleve en même temps jusqu'à t.

66. Ce gonflement des fibres qui composent le corps du muscle, est fort sensible en beaucoup d'endroits dans notre corps, & dans beau-

beaucoup de muſcles en particulier qui ſe contractent dans l'exercice de leurs fonctions.

L'on n'a qu'à empoigner avec une main le bras au-deſſous du coude préciſément, l'on s'appercevra bien-tôt que les muſcles du bras ſe gonflent & ſe contractent lorſqu'on ouvre & qu'on ferme les doigts de la main.

67. Sçavoir, ſi la figure de ces petits interſtices ou cavitez ABCDE (*Planche* VII. *fig.* 1.) eſt ronde comme a b c d e, ou ſi on peut les ſuppoſer quarrées comme a b c d e pour pouvoir mieux déterminer leur action lorſqu'elles agiſſent avec d'autres fibres ; c'eſt une choſe que nous ne déciderons pas ici, elle eſt étrangere à notre ſujet.

68. Nous n'éxaminons pas ici non plus la maniere ni les cauſes qui élargiſſent les cavitez A B C &c. ni comment elles prennent la figure de a b c, &c. Nous laiſſons à un chacun la liberté d'en penſer ce que bon lui ſemble, juſqu'à ce qu'on ait donné une démonſtration claire & inconteſtable.

69. Ce qui eſt certain, c'eſt que chaque fibre charnuë, comme W G, eſt compoſée d'un grand nombre de machines ſemblables à A B C D E, & qu'elles ſe gonflent & ſe racourciſſent toutes dans le mouvement.

70. Cela ſe voit par l'expérience que nous avons rapportée ci-deſſus (66), il ne reſte donc qu'à faire voir ces petites machines a, b, c, d, e, f &c. (*Planche* VII. *fig* 2.) il y en a beaucoup dans chaque fibre a p, où il arrive une contraction, (& où la groſſeur doit par conſéquent augmenter), & elles ſont d'une petiteſſe extrême.

71. Suppoſons dans la *Planche* VII. *fig.* 3. que a e ſoit une fibre pleine de cavitez, qui dans ſa plus grande étenduë s'allonge juſqu'à e, ou bien qui eſt de la longueur a e le poids q étant attaché à ſon tendon, il ſe tient en équilibre ; mais d'abord que a e ſe contracte juſqu'à a d, le poids q s'éleve juſqu'à P.

72. Si on imagine que cette fibre a e n'ait qu'une ſeule machine ou veſicule, ſçavoir a b c d, elle pourroit lever le poids q juſqu'à P ; parce que la ligne a e ſe contracteroit par ce moien toûjours juſqu'à a d.

73. Mais ceci ne répond pas au mouvement des fibres muſculaires. Prémierement, à cauſe que lorſque la machine a e eſt ſi longue, la groſſeur b c ſeroit incomparablement plus grande qu'elle ne l'eſt à préſent pendant la contraction des muſcles.

74. Car ſi une double fibre a e avoit deux pouces de longueur, comme durant ſa contraction ou ſon gonflement, elle devroit prendre la figure circulaire a b c d, ce cercle auroit quatre pouces & ſon diametre b c plus d'un pouce un quart ; ce qui eſt une choſe éviden-

te pour ceux qui ſçavent que la circonférence eſt à ſon diametre, comme 22 à 7 ou environ.

75. Nous avons mieux aimé repréſenter ici une fibre allongée par une longue ligne, & une fibre contractée par un cercle, que par un conduit & par un globe avec lequel elle a plus de conformité, à cauſe que nous voulons rendre la choſe auſſi intelligible qu'il eſt poſſible.

76. Secondement, ſi toute la fibre n'étoit qu'une ſeule de ces machines comme a b c d, & qu'on la coupât en travers dans b c, la fibre ne ſeroit plus en état de ſe contracter ou d'agir, de ſorte qu'elle ne ſçauroit jamais s'approcher ou ſe retirer vers a, ſur-tout ſi la contraction ſe fait en rempliſſant la machine, ou par la raréfaction de quelque matiere contenuë dans la petite veſicule; mais dans un muſcle coupé en travers, l'expérience fait voir que ces fibres ſe contractent, même lorſqu'elles ſont coupées par morceaux.

77. Si la fibre étoit compoſée de deux machines a k g m & g h d i, qui fuſſent ſéparées l'une de l'autre dans b c à travers g, la premiere machine ſe contracteroit du côté a, & la ſeconde du côté d.

78. Mais ſi on les ſéparoit dans k m, la partie a k m étant coupée, en travers, elle ne ſeroit point en état de ſe contracter vers a; pour ne rien dire de la trop grande groſſeur de k m (comme nous l'avons déja obſervé ci-devant au ſujet de b c) car ceci ſeroit également contradictoire à l'expérience de même que l'autre.

79. Cela nous apprend, que (*Planche* VII. *fig.* 2.) lorſque la fibre eſt coupée en travers dans b ou g, ou k ou l ou en quelque endroit que ce ſoit, chaque partie ſe retire vers le tendon auquel elle eſt attachée, c'eſt-à-dire, vers a & vers p, par éxemple, ſi la fibre eſt coupée dans g, les machines ou veſicules qui ſont entre a & f ſe retirent vers a, & celles qui ſont entre g & l vers p: nous voyons auſſi que l'inciſion qu'on fait dans un muſcle, eſt plus large que le couteau qui l'a faite.

80. De-là nous pouvons conclure, qu'à chaque côté de l'inciſion, ſoit dans g b ou ailleurs, il doit reſter quelques veſicules ou machines entieres qui ont la faculté de ſe contracter malgré la ſéparation, & c'eſt ce qui fait que les fibres ſe retirent en dedans lorſqu'elles ſont coupées en travers, en quelque endroit que ce ſoit.

81. Car ſi un côté étoit dépourvû de ces machines en ſorte qu'il n'y en eût aucune qui n'eût été coupée, il s'enſuivroit que ce côté-là ne pourroit pas contenir la matiere qui eſt la cauſe du gonflement de la fibre, & il n'auroit par conſéquent aucune force qui pût pouſſer la fibre vers ſon tendon.

82. Mais comme il eſt preſque impoſſible de couper une fibre en travers ſi près de a ou de p (c'eſt-à-dire, dans m ou n) ſans que les parties

ties se retiraſſent de chaque côté vers leurs tendons comme l'expérience nous le montre, que ces parties ſoient longues ou courtes.

83. Il s'enſuit donc que quelque petite que ſoit la partie, par éxemple comme a & I qui ſe trouve ſéparée du reſte de la fibre, parce qu'elle ſe retire, elle doit néceſſairement contenir quelques-unes de ces machines qui ſoient entieres, du moins une ſeule.

84. Nous pouvons par conſéquent inferer de-là, que les machines dont les fibres ſont compoſées, doivent toûjours être chacune en ſon particulier plus petite que la partie coupée, & par conſéquent d'une petiteſſe prodigieuſe.

85. Il s'enſuit de-là donc que le nombre de ces veſicules doit être en même temps très-grand, ſi la fibre eſt d'une longueur un peu conſidérable.

86. *Borelli*, qui peut ſatisfaire le Lecteur au ſujet du nombre & de la petiteſſe de ces machines admirables, dit §. 115. que puiſque chaque fibre eſt plus petite qu'un cheveu, chaque cavité ABCDE, *Planche* VII. *fig.* 1. qui en ſe contractant forme une machine abcde, doit être plus petite que ce cheveu.

87. Or ſi chaque fibre eſt auſſi large que longue, chaque fibre en contiendra autant ſelon ſa longueur, qu'on pourroit placer de cheveux en travers ſur ladite fibre ſelon toute ſa longueur.

88. Mais ſelon le calcul du même *Borelli*, §. *ibid.* cinquante fibres placées à côté l'une de l'autre, ne font pas une eſpace d'un pouce de largeur.

89. Ainſi ſelon ce calcul, il faut cinquante de ces machines pour compoſer un morceau de fibre de la longueur d'un pouce.

90. Mais pour ne pas ſe tromper, & de crainte d'éxagerer la choſe, cet Auteur n'en ſuppoſe pas plus de vingt dans ſon calcul, pour chaque morceau de fibre de la longueur d'un pouce.

91. Nous pouvons lui accorder, ſans rien craindre, ce calcul, parce que ſi quelqu'un s'imagine qu'il vaut mieux ne pas ſuppoſer ces fibres auſſi longues que larges, on pourra admettre ſes conjectures; car de cette maniere la longueur de ces machines excedera leur largeur de $2\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire, elles ſeront plus de trois fois auſſi longues que larges.

92. Revenons à préſent à la force des muſcles, il paroit qu'il y a dans chaque fibre un nouvel inſtrument dont la ſtructure paroît être telle que nous l'allons décrire.

Prémierement, nous voyons dans la *Planche* VII. *fig.* 1. une grande machine WG, compoſée de pluſieurs petites machines, comme ABCDE, &c.

Secondement, elles ſont faites de maniere, que chaque petite machine A ou B venant à ſe contracter par le moyen d'une force particu-

liere, elles forment par leur dilatation des cercles, ou des quarrez, ou d'autres figures, comme dans A & B &c. ou des machines d'une autre forme, comme dans a ou b &c. par-là elles contribuent chacune de ſon côté à ſoulever le poids T.

En troiſiéme lieu, ces machines étant jointes ou enchaînées les unes avec les autres dans a, b, c, &c. elles s'aident mutuellement lorſqu'il s'agit de lever le poids dont nous venons de parler.

En quatriéme lieu, lorſque la machine w g eſt compoſée de plus ou moins de ces petites machines, comme a, b, c, &c. qui agiſſent ici tout à la fois, le poids T doit être élevé à proportion à une hauteur plus ou moins grande, ſelon que le nombre des machines ſe trouve plus ou moins grand, & par conſéquent le même poids T ſera mû avec plus ou moins de viteſſe : par éxemple, s'il y a dix fois autant de petites machines qui ſe contractent, le poids T s'élevera dix fois plus haut, & en même tems il aura dix fois plus de viteſſe.

93. Toutes ces proprietez qui ſont une ſuite néceſſaire de la ſtructure du muſcle, ſont d'une ſi grande utilité & ſi néceſſaires pour bien entendre les mouvemens des muſcles, que nous tâcherons de les démontrer par le moyen d'une machine que les Méchaniciens appliquent à d'autres uſages, & qui ſemble avoir aſſez de reſſemblance avec la nature & l'uſage des muſcles en général, & qui du moins eſt la plus propre à éclaircir cette matiere.

94. Suppoſons donc une machine, *Planche* VII. *fig.* 4. dans laquelle le poids T eſt attaché à une corde qui tourne autour des poulies 1 a, 2 a, &c. & 1 b, 2 b, &c. de la maniere décrite dans la *figure*, & qui va ſe terminer & s'attacher au clou d. Qu'enſuite chaque poulie dans 1 b, 2 b, 3 b, 4 b, tienne ſuſpendu un poids égal g h m n, & que ces quatre poids égaux en preſſant enſemble en bas, élevent le poids T & le tiennent en équilibre.

95. Cette machine compoſée de poulies, peut nous faire voir les mêmes phénoménes que nous avons démontré dans les fibres des machines (92) comme elle eſt formée de pluſieurs petites poulies, chacune contribuë de ſon côté par ſa propre force à lever le poids t : comme toutes ces poulies ſont unies enſemble, elles joignent leurs forces & s'aident mutuellement l'une à l'autre.

96. Car ſi la corde ne commence que dans t, & ſi elle paſſe par deſſus 1 a, 1 b, & qu'elle ſe termine dans e, où elle ſoit attachée à un clou, nous aurons une machine qui n'agiſſant que par la ſeule force de g, leve le poids T ; & ſi la corde continue depuis le clou e ſur les poulies 2 a, 2 b, & qu'elle aille s'attacher à un autre clou f, ce ſera une ſeconde machine qui agira par la force h, laquelle étant jointe à la premiere, aidera à lever le poids T.

97. Si

97. Si on multiplie ces machines & ces poids en continuant la corde plus loin par deſſus les poulies 3a, & 3b juſqu'à i. & de-là par deſſus 4a, & 4b juſqu'à d ..inſi de ſuite ; enfin ſi on attache à chacune un poids particulier, comme m & n, nous aurons une grande machine compoſée de toutes ces petites machines, dans laquelle on trouvera les trois premieres choſes exprimées dans la *Propoſit.* 92. & répetées dans la *Propoſit.* 95.

98. Nous voyons auſſi que la quatriéme choſe qui a été décrite dans la *Prop.* 92. & qui paroît être d'une très-grande importance dans la démonſtration de la force muſculaire, trouve ici quelque choſe qui lui reſſemble parfaitement, c'eſt-à-dire, qu'à meſure qu'on multiplie les petites machines, on augmente à proportion la velocité avec laquelle le poids T eſt levé.

99. Ceci ne demande, pour être compris, que de l'attention, il n'eſt pas néceſſaire d'y joindre une démonſtration ; car ſi g agit tout ſeul ſur la premiere machine qu'on ſuppoſe ſe terminer dans e, (96) & que le centre de la poulie 1b qui étoit en premier lieu dans r, deſcende dans 1b, de ſorte qu'on ajoûte deux fois 1b r à ſa longueur dans un eſpace de temps déterminé : (par éxemple, ſuppoſons que dans l'eſpace d'un battement d'artere ou d'une ſeconde, le poids t ſoit levé juſqu'à T) dans le même eſpace de temps, la hauteur t T eſt égale à deux fois 1b r.

La poulie 1 b ayant deſcendu depuis r juſqu'à 1 b, toute la corde 1a, 1b, e, paſſe dans la poulie 1a, & cette corde retient, comme nous voyons de chaque côté, (ſçavoir du côté 1 a, 1 b & du côté 1 be) la longueur 1 b r, & c'eſt par conſéquent deux fois la longueur 1 b r.

A préſent à proportion de la longueur de la corde qui paſſe dans la poulie 1 a, le poids t devra monter depuis t juſqu'à T, ce qui ſera néceſſairement deux fois la longueur 1 b r.

100. Si à la premiere machine nous en joignons une ſeconde, dont la corde ſe termine au clou f avec ſon poids h, il eſt aiſé d'inferer (96) que lorſque les deux forces g & h concourent dans leur action à tirer en bas les poulies 1b & 2b depuis r & r qui ſurpaſſent dans ce cas-ci la longueur de 1 b r ou 2 b r qui ne different point : il eſt, dis-je, aiſé d'inferer que la longueur 1 b r paſſe quatre fois dans la poulie 1 a éxactement dans le même eſpace de temps, comme on le peut voir par les quatre cordes A B C D, & que par conſéquent le poids t s'éleve juſqu'à T qui eſt la hauteur 1 b r multipliée par 4 dans le même eſpace de temps.

101. Si on multiple encore ces machines & les forces m n, &c. & qu'on tire tous les poids enſemble dans une ſeconde, il eſt évident que

le poids t ſelon le nombre des machines, doit toûjours monter plus haut dans le même eſpace de temps, & ſe mouvoir par conſequent avec une plus grande velocité.

Ainſi ce que nous avons dit (92) concernant la force des fibres muſculaires, ſe trouve encore démontré dans cette machine.

102. Suppoſé donc que cette machine compoſée de poulies agiſſe de la maniere que nous diſons, voici les proprietez qu'elle doit avoir, & qui ne ſont pas ignorées de ceux qui ſont verſez dans les Méchaniques.

Premierement, quand nous prendrions un plus grand nombre de petites machines ou poulies avec les poids g h m n qui les tirent, & que nous les joindrions enſemble, elles ne pourroient pas lever ou mettre en équilibre un plus grand poids que t ou T; tandis que g agiſſant tout ſeul, pourroit l'y mettre.

En ſecond lieu, la velocité avec laquelle le poids t monte juſqu'à T, augmentera à proportion par la multiplication de ces poulies, c'eſt-à dire, à meſure que le nombre des poulies augmentera, le poids montera à proportion plus vîte juſqu'à T.

103. Pour prouver ceci, ſuppoſons que les poids T T en tombant vers t t, tirent en dedans par leur peſanteur les poulies 4b, 3b, 2b, 1b (*Planche* VII. *fig.* 5.) vers r, r, r, r, de ſorte que les Poulies de chaque côté, ſçavoir, 1 a, 2 a, 3 a, 4 a puiſſent être dans la même ligne droite commune d Q indifferemment égales aux autres 1b, 2b, 3b, 4b; la ligne droite r, r, r, r paſſant directement dans le centre 1 a, de là dans le centre de 1 b, & ainſi du reſte; alors il faut concevoir que la fibre muſculaire d Q eſt étenduë ſelon toute ſa longueur, & qu'elle eſt par conſéquent ſans action, & chaque petit eſpace d d R R, R R S S, S S B B, & B B Q Q repréſentera parfaitement les petites machines ou veſicules de la fibre qui eſt en repos.

Mais ſi le côté d R s'étend de deux côtés vers d D R, l'eſpace d D R R D d repréſentera en quelque façon les petites machines d'une fibre muſculaire gonflée dans le tems de ſon action, à cauſe que la corde qui ſoûtient le poids T T ſe racourcit en même temps en deſſous à proportion qu'elle s'éleve par le moïen du gonflement; cela nous donne une idée en gros de l'action des fibres.

104. Puiſque les proprietez que nous avons rapportées (102.) peuvent parfaitement bien s'appliquer à cette machine compoſée de poulies, auſſi bien qu'à chaque fibre que nous avons voulu repréſenter par le moïen de ces poulies, nous pourrions faire ici une application de la ſixiéme obſervation.

105. Il s'agit de ſupputer la force d'une fibre charnuë; pour cet effet nous devons, ſelon ce que nous avons déja prouvé, multiplier la

la force d'une seule machine, de quelque fibre que ce soit, par le nombre de toutes les petites machines de la même fibre.

106. Selon le calcul de *Borelli* (§. 124.) les fibres charnuës du muscle deltoïde, *Planche* VI. *fig.* 1. ont chacune deux pouces de longueur, comme G W.

107. Et selon la *Prop.* 90. chaque pouce contient 20 petites machines; on n'en a marqué ici que cinq pour servir d'éxemple dans la fibre G W; toute la musculaire G W étant de deux pouces, contient par consequent quarante de ces petits cercles, ou plûtôt globes.

108. Ces petites machines rondes G M (59) ont chacune une force équivalente à 223 livres, lorsqu'elles levent le poids T ou un poids de 55 livres qui est attaché au coude, parce que par les *Prop.* 102. & 104. une seule machine G M peut agir avec autant de force que quarante en faisant équilibre.

109. Ainsi en multipliant la force de 223 livres (qui est celle d'une seule machine G M) par 40 ou par le nombre des petites machines qui se trouvent dans chaque fibre du deltoïde, nous découvrons la force de toute la fibre musculaire G W, qui est de 40 fois 223 ou 8920. livres.

110. Or aïant supposé que le deltoïde est composé de deux muscles penniformes qui contiennent chacun deux plans distincts de fibres, comme G V P & G P W dans le muscle G V P W, & H Q Z & H Q L dans l'autre muscle penniforme H Z Q L, il nous faut multiplier (109.) dans ces quatre plans qui sont représentez ici par une simple * fibre G W la somme de 8920 par 4 pour trouver la force du muscle deltoïde tout entier, dont la force sera égale à 35680 livres.

* Voyez *Prop.* 102. où une seule machine tient le poids T en équilibre, & 100 machines n'en feroient pas plus.

111. Or quoique ceci prouve dans ce muscle une force si prodigieuse qui paroîtra incroïable à une personne qui ne concevroit pas la démonstration; & quoique cette force soit plus que suffisante pour notre dessein, nous y joindrons pourtant la démonstration par laquelle *Borelli* fait voir la nécessité qu'il y a de doubler cette force.

112. Les personnes versées dans la Méchanique, sçavent fort bien qu'une corde K T dont une des extrémitez (*Planche* VI *fig.* 6.) qui soûtient le poids K, & l'autre extrémité est attachée à un clou T qui la rend immobile dans cet endroit, soûtient, en soûtenant uniquement le poids K, un poids aussi grand, que si elle portoit le double du poids K.

113. Ceci est tout-à-fait évident, parce que le clou T en retenant la corde K T, contribuë autant à l'augmentation de sa force, que si elle avoit un autre poids m égal à K en pesanteur & attaché à l'autre extrémité qu'on suppose rouler sur la poulie r; car il est aisé de voir

voir que ce dernier poids K ſe trouve auſſi bien en équilibre par le moyen du clou T, que par un autre poids m qui lui ſeroit égal.

114. Ceux qui ſouhaitent de voir cette matiere démontrée plus au long, peuvent conſulter *Borelli De motu Animalium*, dans le 10e chapitre de la premiere Partie; cela ſuffira pour notre deſſein, pourvû que ces matieres ſoient intelligibles en faveur de ceux qui ne ſont pas fort verſez dans les Mathématiques.

115. Faiſons préſentement une application de ceci aux muſcles (*Planche* VI. *fig.* I.) Il eſt clair par ce que nous venons de dire, que les muſcles, dont nous avons donné la deſcription, repréſentent une eſpece de machine compoſée de poulies, les fibres G V, G W, Z H, H L étant attachées par un bout aux tendons V P W & Z Q L qui ſont adhérans aux os, leur inſertion eſt immobile, auſſi bien que les extrémitez des cordes qui s'attachent aux cloux d d, tandis que les autres extrémitez mobiles, de même que celles des fibres G V, G W, Z A, H L, agiſſent chacune avec une force (62.) égale à 223 livres, ou ce qui revient au même, la force de chaque extrémité mobile eſt égale au poids q, qu'on ſuppoſe être de 223 livres: mais ſi ces quatre fibres agiſſent tout à la fois, elles ſoûtiendront un poids 892 livres.

116. Si ſuivant la *Prop.* 112. on double cette force, la force du deltoïde, ſelon la poſition de ſes fibres, montera à 446 livres; & ſi les forces des quatre agiſſent tout à la fois, elle montera à 1784 livres, ſans compter la multiplication de ce nombre par 40 dont nous allons parler, & dont nous avons déja dit quelque choſe *Prop.* 63.

117. Et comme juſqu'ici nous avons ſuppoſé dans ces démonſtrations, que chaque fibre eſt pourvûe d'une ou de pluſieurs veſicules, comme G M, & que ſelon les *Prop.* 102. & 104. une de ces veſicules, par éxemple G M, peut ſoûtenir un poids auſſi grand que les quatre veſicules dont toute la fibre G W eſt compoſée; on voit par là que la force de chaque veſicule étant égale, nous devons pour calculer ou ſupputer la force totale de tout le muſcle deltoïde, (ou des quatre fibres muſculaires qui le compoſent) multiplier le nombre 1784 par 40 ou par le nombre des veſicules de chaque fibre; & le produit ſera 71360 livres, ce qui eſt la force avec laquelle ſelon les *Prop.* 102. & 104. le deltoïde eſt capable d'agir.

118. Ceci (*Planche* VI. *fig.* I.) peut auſſi ſervir en quelque façon à démontrer par les principes précedens, la force des muſcles feſſiers, lorſqu'ils agiſſent pour lever des poids attachez au talon.

119. Le grand feſſier qui eſt le muſcle dont nous allons parler, eſt, ſelon *Borelli* (§. 83.), compoſé de même que le deltoïde, d'autres petits muſcles penniformes.

120. Suppoſons que B ſoit le talon, d le genou, K E F A la tête du femur,

femur, & que le poids qu'on devoit lever avec le talon, soit selon *Borelli* de 65 livres.

121. Il est aisé de voir que la peau & l'os de la cuisse tout ensemble (qui sont représentez par BC), comprennent en longueur 31 fois le demi diametre de KC ou de la tête du femur.

122. S'il falloit à présent établir un équilibre entre le tendon DKI & le poids T, ledit tendon ne sçauroit s'élever jusqu'à X, sans une force égale à 31 fois 65 ou à 2015 livres.

123. Et si c'est les deux tendons DH & DG qui doivent agir avec cette force, il est sûr que la force d'un chacun soûtiendra non-seulement la moitié de 2015 livres, mais même qu'il excedera cette moitié ou 1007 $\frac{1}{2}$ autant que DG excedera DX en longueur.

124. Mais *Borelli* dit (§. 83.) que les angles d'obliquité XDG & XDH sont chacun de 45 dégrez.

125. Il s'ensuit de là (par les tables des Sinus, & en retranchant les cinq derniers chiffres), que comme le rayon 100 est à la sécante de 45 dégrez 141, de même 1007 $\frac{1}{2}$ est à 1420 livres.

126. De sorte que les tendons DG & DH étant tirez obliquement, doivent agir chacun de même que s'il étoit question de lever un poids de 1420 livres, comme DP ou DQ avec la poulie P, autrement leur force ne seroit pas égale au poids qui tire KD selon la direction de la ligne KX.

127. Outre cela, il y a dans DG deux autres fibres obliques GW & GV, qui en agissant de la même maniere avec les précedentes, auront chacune une force capable de lever la moitié de 1420, c'est-à-dire, 710 livres qui pesent perpendiculairement selon la direction GP.

128. Mais comme elles tirent obliquement, la force qui tire selon la direction de GW excedera autant de fois 710 livres, que GW excede GS en longueur.

129. Selon le §. 83 de *Borelli*, l'obliquité de cet angle est de 8 dégrez.

130. Ainsi selon la *Prop.* 58. comme le rayon 100000 est à la secante de 8 degrez, 100952 :: de même 710 :: est à 716 $\frac{8}{10}$ livres.

131. C'est pourquoi chaque fibre GW qui représente ici le côté entier GPW de ce muscle penniforme, doit dans le cas présent lever un poids de 716 $\frac{8}{10}$ livres.

132. D'ailleurs selon la supputation de *Borelli* (§. 125.) chaque fibre est longue de trois pouces, elles contiennent par consequent chacune 60 vesicules.

133. Qu'on multiplie 716 $\frac{8}{10}$ (qui est la force trouvée selon la *Prop.* 130.) par 60.

134. Le produit de 716 $\frac{8}{10}$ multiplié par 60, c'est-à-dire, 43014 livres

eſt égal à la force avec laquelle la ſeule fibre muſculaire G W (ou même le côté entier d'un muſcle penniforme, auquel on ſuppoſe cette fibre égale), agit en levant un poids.

135. Suppoſons qu'on nous ait accordé que le muſcle D Q P eſt compoſé de deux muſcles penniformes G W P V, & H L Q Z qui ont quatre côtez, il s'enſuivra que la force de ces muſcles qui agiſſent enſemble (par le moyen de leurs côtez ou de leurs fibres G W), eſt égale à quatre fois 43014 ou 172056 livres.

136. Mais comme ce muſcle eſt adhérant à un os par une extrémité, c'eſt-à-dire, par ſon tendon immobile qui s'attache à l'os; comme ſi c'étoit à un clou T (*Planche* VI. *fig.* 6.) ſon extrémité eſt mobile & en état de lever un poids comme K; il faut par conſequent doubler encore cette force, parce que ce muſcle étant attaché par une extrémité, ſouffre un auſſi grand effort, que ſi ſon autre extrémité ſoûtenoit un autre poids égal ſur une poulie.

137. Ainſi en doublant 172056 (qui eſt la grande force de ce muſcle), nous trouvons que 344112 livres répondent à la force avec laquelle le grand feſſier peut agir dans ſes fonctions.

138. Nous croyons que ceci ſuffit pour donner une idée generale de ces matieres; ſi on ſouhaite de les voir traitées d'une maniere plus éxacte & plus détaillée, on n'a qu'à lire le livre de M. *Borelli* que nous avons cité. Nous avons été plus courts en rapportant l'éxemple du grand feſſier, ayant crû qu'il ſeroit inutile de ſe donner la peine de repeter mot à mot ce qui vient d'être démontré plus au long, au ſujet du deltoïde.

139. Nous pourrions finir la démonſtration de la force des muſcles, s'il ne reſtoit quelques objections qui pourroient embarraſſer des perſonnes qui ne ſeroient pas bien verſées dans la Méchanique: nous avons bien voulu en leur faveur entrer dans cette longue maniere de démontrer, & les mettre en état de ne pas ſe rendre ſans connoiſſance aux preuves qui ſont établies ſur des Obſervations Mathématiques & Méchaniques. Nous allons donc répondre à ces objections, en faiſant quelques remarques.

140. La premiere difficulté qu'on peut objecter, c'eſt que dans la *Planche* VI. *fig.* 1. nous avons repréſenté une ſimple fibre à la place d'un nombre innombrable de fibres qui compoſent le côté du muſcle penniforme G W P; d'ailleurs il ſemble que le muſcle penniforme, repréſenté par G V P W, n'eſt pas renfermé dans deux côtez planes G W P & G V P: mais ſes fibres charnuës partent en grand nombre d'un ſeul point en maniere de pyramide, comme du point G, par éxemple, formant une eſpece de rouë autour de l'extrémité de la pyramide renverſée V G W: ceci ſe rencontre dans tous les points G N &c. de la partie

tie moyenne du tendon G D; il eſt donc certain que ces fibres ne repréſentent en aucune maniere un plan; elles forment plûtôt la figure parfaite d'un corps long, large & gros.

141. Pour répondre à ceci, nous allons faire voir qu'en ſuppoſant que ces muſcles ſont compoſez de côtez planes (nous avons jugé que cette methode étoit la plus propre pour faire entendre ces Démonſtrations), nous ne diminuons en rien la force des Démonſtrations, & nous prouverons que la même force prodigieuſe ſe manifeſteroit dans chaque fibre muſculaire, quoiqu'au lieu des fibres G W & G V, on eut fait le calcul ſur un plus grand nombre de fibres, dans un corps diſpoſé de la maniere que nous avons dit (140.)

Pour cet effet, il faut conſiderer premierement, qu'en prenant les deux fibres G W & G V pour les deux côtez du muſcle, ſçavoir G P W & G P V (ſoit ſolides ou planes), nous n'avons attribué que la moitié de la force de tout le muſcle G V P W à chacune de ces deux fibres, comme cela paroît par (61.) où nous avons trouvé que la force d'une fibre charnuë qui agit ſelon la *Prop.* 59. eſt égale à un poids de 223 livres. Pour repréſenter la force de tout le muſcle G V P W, nous avons été obligez de doubler 223 livres; de ſorte que la force totale du muſcle ſe trouve exprimée par la force de deux fibres ou 446 livres.

142. Mais en faveur de ceux qui ne ſont pas Mathématiciens, nous comptons que la force d'un muſcle eſt la même, ſoit qu'on imagine cette force dans deux fibres, comme G W ou G P; ou ſoit que la force ſe trouve diſtribuée dans un nombre infini de fibres contenuës dant l'eſpace G V W P, qu'on peut fort bien ſuppoſer occupé par un corps long, large & gros, au lieu d'une figure plane.

Dans cette vûë, ſuppoſons 1°. *Planche* VII. *fig.* 6. que le poids D (ce qui ne differe point de la *Planche* VI. *fig.* 4. & *Prop.* 48.) de 442 livres eſt attaché à la corde D O S, & qu'il eſt ſoûtenu par un autre poids égal q. 2°. Retranchons le poids q, & à preſent, tenons en équilibre le poids D par pluſieurs autres poids attachez aux cordes obliques G, A, P, &c. dont chacune ſoûtient un poids m, h, g, p, n, &c.

Concevons à préſent les cordes diſpoſées de maniere que nous puiſſions y imaginer 100 points; comme G A P, &c. dans l'étenduë de la corde G O auſquels les cordes obliques G W, G Q, A B, A E, &c. ſont attachées, & que d'ailleurs il y ait autour de chaque point, comme G, ou A, ou P, &c. non-ſeulement deux cordes, comme autour de G & de A, mais imaginez-en 10 diſpoſées en cercle comme les rayons d'une roue, c'eſt-à-dire, comme les quatre cordes que nous avons repréſenté *fig.* 6. *Planche* VII. & qui ſortent du point P, ſçavoir P V, P T, P H, P R.

Enfin il faut encore supposer que les poids g, h, m, n, p, sont égaux entre eux, & que les angles obliques MGN, BAP, RPO, &c. que chaque corde oblique fait avec GO, sont aussi égaux, & chacun de 8 degrez.

On demande donc a combien montent les poids g, h, m, &c. qui tirent obliquement, & avec quelle force ils doivent agir tous ensemble, pour tenir en équilibre le poids D dont nous avons parlé?

143. Pour trouver ceci, il faut considerer que nous avons supposé qu'il y a mille poids aussi pesans l'un que l'autre, qui tirent le poids D : nous avons aussi remarqué, selon la *Prop.* 142, qu'il y en a 10 qui tirent obliquement, & nous avons supposé 100 points comme P.

144. Ainsi chaque petit poids g, h, m, &c. doit lever la milliéme partie du poids D, ou bien, selon la *Prop.* 142, un poids de $\frac{1}{1000}$ livres qu'un chacun étoit capable de soûtenir dans la ligne perpendiculaire GO.

145. Mais comme ils tirent obliquement, chacun de ces poids comme m, par éxemple, doit agir avec une force qui surpasse autant $\frac{1}{1000}$ de D ou $\frac{1}{1000}$ que la ligne MG surpassera en longueur NG.

146. Cela supposé, l'angle oblique NGM de chaque corde, étant selon *Borelli* (57) de 8. degrez; il est certain par la *Prop.* 58. que si GN est 100000, GM devra être 100982: il s'ensuit donc (s'ils agissent à proportion) que comme GN est à GM, de même $\frac{1}{1000}$ sera à $\frac{1}{1000}$.

147. De sorte que chaque petit poids comme m, doit peser $\frac{1}{1000}$, ce qui est la premiere chose qu'on demandoit (142).

148. La méthode dont nous nous servons pour découvrir la force de tous ces petits poids lorsqu'ils agissent pour lever le poids D ou 442 livres, est la chose du monde la plus claire : car multipliez seulement la force avec laquelle un de ces corps, m par éxemple, agit, sçavoir $\frac{1}{1000}$ par le nombre de tous les petits poids, c'est-à-dire, par 1000, & le produit sera la force de tous pris ensemble laquelle paroît être de 446 livres, & qui est la même que celle qui a été démontrée par l'action de deux fibres.

149. Vous pouvez vous imaginer, par le moyen de ces poids & de ces poulies, toute la force avec laquelle chaque fibre du muscle penniforme agit, par éxemple, dans le muscle GVPW (*Planche* VI. *fig.* 1.)

150. Car vous pouvez observer, que le poids de 446 livres est aussi éxactement équivalent à la force avec laquelle tout le muscle GVPW agit, lorsqu'on le suppose composé de mille fibres que lorsque suivant la proposition (61) on l'imagine composé de deux fibres GV & GW.

151. On

151. On voit par-là qu'un peu d'attention ſuffit pour comprendre facilement ce que nous avons dit dans la *Prop.* 141, ſçavoir que quoiqu'on ſuppoſe dix fibres dans un muſcle, cent même, mille ou un plus grand nombre ſi vous voulez, vous pouvez ſuppoſer que par cette maniere de calculer, il en réſultera toûjours la même force de 446. livres.

152. Bien plus, nous trouverons que le deltoïde agit avec la même force, quoique dans la *Planche* VI. *fig.* 1. nous ſuppoſions que cet exemple n'eſt pas juſte, à cauſe du nombre des muſcles penniformes; car le muſcle deltoïde, par exemple, n'eſt pas compoſé de deux muſcles penniformes, comme G V P W, & H Z Q L, au contraire nous avons ſuppoſé qu'il eſt compoſé de pluſieurs autres; cependant il n'eſt pas difficile de voir qu'en calculant ſa force par les regles précedentes, elle ſera éxactement égale à la force que nous venons de démontrer.

153. Ainſi cette objection qui paroiſſoit ſi raiſonnable & ſi forte en apparence, s'évanoüit, & il ne reſte plus aucune difficulté à concevoir que deux fibres, comme G W & G V, ſoient capables de ſoûtenir enſemble un poids de 446 livres, ou chacune en particulier la moitié de ce poids; & ce qui ne laiſſe pas de diminuer les difficultez, c'eſt que nous n'avons fait que ſuppoſer ces choſes; cependant par le moyen de ces ſuppoſitions on parvient à la ſupputation éxacte de la force totale d'un muſcle; car la conſéquence prouve toûjours la même choſe, ſoit que nous ſuppoſions le muſcle compoſé d'un million de fibres (dont le nombre eſt prodigieux ſelon les apparences), ou de deux ſeulement.

Quelque varieté qu'il y ait dans la figure ou dans la ſtructure des muſcles, cette méthode peut ſervir d'éxemple, pour faire voir de quelle maniere on doit chercher leur puiſſance & leur force.

154. Quand on réfléchit ſur le nombre prodigieux des fibres, ſur la forme curieuſe & ſinguliere des muſcles qui reſſemblent à des plumes, (voyez la *Planche* V. *fig.* 10. où l'on voit la repréſentation du deltoïde tirée de la *Myologie de Stenon*) & ſur leur force prodigieuſe & preſque incroyable; & quand on réfléchit, dis-je, ſur toutes ces choſes, on ne ſçauroit s'empêcher d'admirer la ſageſſe ſurprenante de notre Créateur.

Stenon repréſente le muſcle deltoïde compoſé de 12 muſcles ſimples, c'eſt-à-dire, de ſix muſcles penniformes de chaque côté; & ſi on ſuppoſe que les eſpaces vuides ſoient remplis de fibres charnuës, comme *Stenon* l'aſſûre *page* 53. le nombre en ſera immenſe. Quant à la force que *Stenon* leur attribuë, elle ne ſçauroit être gueres moindre qu'il la fait; mais nous avons mieux aimé ſuivre *Borelli*, *Plan-*

che VI. *fig.* I. parce que de cette maniere nous trouvons que ces démonſtrations ſont plus à la portée de ceux qui ne ſont pas verſez dans les Méchaniques.

155. Mais diſons encore quelque choſe du nombre prodigieux des fibres, afin de découvrir, autant qu'il eſt poſſible, le deſſein admirable du Créateur : nous n'avons qu'à obſerver *Planche* VI. *fig.* I. que les deux fibres G W & G V tiennent en équilibre ſéparément un poids de 223 livres (59.) & enſemble 446 livres, & alors elles repréſentent un muſcle penniforme entier G V P W.

Cela ſuppoſé, ſi au lieu de deux fibres nous ſuppoſons (143. &c.) que ce muſcle eſt compoſé de 1000 fibres, chacune ſoûtiendra $\frac{1}{1000}$ d'une livre : ce qui n'eſt pas demie livre pour chaque fibre.

Et s'il falloit imaginer le nombre des fibres plus grand, le poids que chacune ſoûtiendroit ſeroit beaucoup plus petit ; ou bien ſi le deltoïde au lieu de deux muſcles en comprenoit ſix, (154) ſelon la *Planche* VI. *fig.* 10. chaque muſcle ne ſoûtiendroit alors que $\frac{1}{3}$ de 446 livres, ce qui ne fait pas tout-à-fait 150 livres chacun, ainſi les 1000 fibres charnuës qui compoſent chaque muſcle, ne ſoûtiendroient pas chacune plus de $\frac{1}{3000}$ ou $\frac{2}{5}$ d'une livre.

156. Peut-on parvenir à la connoiſſance de cette admirable ſtructure des muſcles, ſans reconnoître la ſageſſe infinie du Créateur qui a fait les tendons aſſez gros & aſſez forts pour ſoûtenir, ſans ſe rompre, la violence de la force qu'ils ſont obligez de ſupporter dans l'exercice de leurs fonctions, & qui en même temps a pourvû à la ſûreté des fibres qui ſont ſi fines & ſi délicates ? Leur nombre prodigieux fait qu'elles ne ſe trouvent pas trop chargées, & qu'elles peuvent agir ſans aucun inconvenient.

157. Car le poids que chaque fibre ſoûtient, ſera beaucoup plus petit que $\frac{2}{5}$ d'une livre (155) ſi dans chaque muſcle penniforme le nombre des fibres excede de beaucoup (comme cela paroît probable) celui de 1000 qui eſt celui que nous avons ſuppoſé (155).

Il ſeroit donc à ſouhaiter qu'on ſe donnât la peine de rechercher le nombre des fibres dans chaque muſcle autant qu'il eſt poſſible, non-ſeulement pour déterminer le nombre des fibres qui compoſent chaque muſcle, mais même pour ſçavoir combien il y a de fibres placées tranſverſalement dans l'eſpace d'un pouce. C'eſt ce que les Anatomiſtes pourroient entreprendre. *Borelli* dit (§. 115.) qu'à peine 50 fibres placées de la ſorte, occuperoient l'eſpace d'un pouce.

158. L'on ceſſera d'être ſurpris de ce que nous avons avancé dans la *Planche* VI. *fig.* I. lorſque nous avons dit qu'une ſeule veſicule G M de la fibre G W (de même que dans l'autre fibre G V), eſt capable de ſoûtenir un poids de 446 livres, ſi nous conſidérons ce qui ſuit. On

On a fait voir dans les propoſitions précedentes, que la force de chaque veſicule, comme de G M, ne pouvant pas ſoûtenir un plus grand poids que la fibre G W, ne montera pas à $\frac{1}{2}$ ou deux onces & demie.

159. Ainſi la viteſſe qui eſt communiquée au poids T par la contraction des veſicules A B C &c. *Planche* VII. *fig.* 1. où elles prennent chacune la forme a, b, c, &c. ne paroîtra pas ſi difficile à prouver; car il eſt tout-à-fait évident que ſi le poids n'y étoit pas, la fibre qui tient le poids T ſuſpendu, devroit ſe lever avec le dégré de viteſſe que nous avons dit ci-deſſus : la raiſon de cela, c'eſt que dans la propoſition précedente, nous avons repréſenté le poids T ſi petit, qu'une fibre n'a pas beſoin de beaucoup de force pour le ſoûtenir, ſur-tout ſi on conſidere que lorſque nous avons attribué (59) le poids de 223 livres à une ſeule fibre (qui eſt la ſeule choſe qui puiſſe trouver quelque difficulté), nous n'avons fait que le ſuppoſer, afin de donner une idée juſte de cette matiere, & de ne pas expoſer le calcul à aucune erreur.

160. Nous avons fait voir (109), il eſt vrai, que quoique la force du muſcle augmente ſi fort en multipliant ces veſicules, cependant leur diſpoſition eſt ſi admirable, qu'on prouve que lorſqu'elles agiſſent enſemble, elles ne ſçauroient lever le poids qui eſt attaché au coude, ſi ſa peſanteur augmentoit ſeulement d'une livre, & que le nombre des veſicules ne ſert qu'à augmenter ou à multiplier la viteſſe du mouvement.

Les perſonnes qui ne ſont pas bien verſées dans la Méchanique, pourroient demander, comment eſt-il poſſible que la force des muſcles augmente réellement, lorſque le poids qu'on leve n'augmente en aucune façon?

A cela je réponds, qu'il eſt auſſi néceſſaire qu'une force augmente réellement pour augmenter la viteſſe du mouvement, que pour lever un plus grand poids avec la même viteſſe. C'eſt une choſe connuë de tous les Mathématiciens.

On fait voir la même choſe dans une poulie, *Planche* VII. *fig.* 4. où l'augmentation de la viteſſe avec laquelle le poids T eſt levé, demande à chaque fois plus de force & de nouveaux poids, comme m, n, &c. Voyez la *cinquiéme Remarque* 102.

161. Que cela ſoit de même dans les autres inſtrumens de Méchanique, c'eſt une choſe dont ceux qui s'appliquent aux Méchaniques ſont convaincus; & il n'eſt pas difficile de s'en convaincre par l'expérience; car ſuppoſé, *Planche* VI. *fig.* 7. que A B ſoit une balance qui tourne autour du poids D, & que les bras A D & A B ſoient égaux, de même que les poids A & B, il eſt très-clair que ſi on met la balance

ce A B dans la situation M K, le poids A descendra en décrivant l'arc A M, & le poids B en décrivant l'arc B K dans le même espace de temps, & les arcs étant des parties égales d'un cercle, ces poids doivent par conséquent se mouvoir avec une vîtesse égale.

Ainsi s'il falloit contrebalancer le poids B lorsqu'il seroit trois fois aussi pesant qu'il étoit, ou bien lorsqu'au poids B on ajoûteroit les deux poids égaux G & H, il faudroit nécessairement en ajoûter au poids A deux autres de même pesanteur, ou sa force devroit être multipliée par trois, comme cela arrive lorsqu'on y joint les poids E & F : outre cela, si nous voulions faire mouvoir B avec trois fois autant de vîtesse qu'auparavant, il faudroit transporter le poids B dans le point C, en sorte que D C se trouvât trois fois aussi long que D B; ainsi lorsque la machine tourne & que A décrit l'arc A M, le poids C décrira dans le même espace de temps l'arc C L, lequel étant trois fois aussi grand que A M, le poids C devra par conséquent se mouvoir avec trois fois autant de vîtesse que A ou B.

Veut-on contrebalancer le poids C lorsqu'il se meut trois fois aussi vîte que B, il est évident qu'il faut multiplier le poids A par trois, ou bien y ajoûter deux autres poids égaux aux poids A, comme E & F; sans cela il ne sçauroit lever le poids B, qui étant placé dans C est égal à B G H; cela vient de la vîtesse qui se trouve deux fois plus grande, ainsi l'objection qu'on forme dans la *Prop.* 160. se trouve détruite.

162. J'espere que les Mathématiciens voudront bien excuser la longueur de mes Démonstrations & le temps que j'ay employé à répondre aux objections frivoles que les personnes qui ne sont pas versées dans ces sortes d'études peuvent faire; cependant si on considere que ce calcul est entierement destiné pour ces personnes, & non pour les Mathématiciens qui sont trop bien instruits de ces matieres, pour avoir besoin d'un pareil secours; j'ai tout lieu d'esperer qu'on voudra bien m'excuser.

Ceux qui souhaiteront de voir cette matiere traitée & démontrée plus au long & avec plus d'exactitude, peuvent avoir recours au Traité *De motu Animalium*, fait par le fameux Mathématicien *Borelli*. Nous nous sommes servis ici de ses principes, & nous avons tâché en même temps de rendre intelligibles ses Démonstrations, par la méthode la plus courte & la plus aisée que nous ayons pû imaginer en faveur de ceux qui n'ont que très-peu de connoissance dans les Mathématiques.

De la différente route des fibres musculaires.

Pour donner une idée juste & véritable de la différente route que les fibres musculaires tiennent, nous en donnerons quelques exemples dans la *Planche* VIII. *fig.* 1. où l'on peut observer dans le muscle deltoïde

toïde A, que les fibres s'attachent à l'omoplate C dans un point immobile & à l'os du bras, à l'endroit D, en couvrant l'articulation de l'épaule avec l'humerus: elles sont représentées dans leur relâchement, ou dans leur plus grand degré d'extension. Mais si entre C & D il y a quelque force qui contracte les fibres, comme on le peut voir à l'autre épaule dans B; alors le bras doit se lever comme dans B E.

Le muscle pectoral K s'insere par une extrémité à la poitrine dans l'endroit F, & par son autre extrémité à l'endroit mobile D de l'os du bras qui est mobile; il paroit que ces fibres, pendant leur contraction, tirent le bras & le fléchissent en l'approchant de la poitrine.

Si nous jettons les yeux de chaque côté sur la route que tiennent les fibres du muscle A A, appellé le grand dorsal, *Planche* VIII. *fig.* 2. on verra qu'elles tirent le bras en bas & en arriere; de-là vient que les Anatomistes lui donnent le nom d'*Anisculptor*.

On peut observer dans les jumeaux B B qui sont placez au gras de la jambe, & qui s'attachent par une extrémité derriere la tête du tibia, & par l'autre à l'os du talon par un fort tendon C; on peut, dis-je, observer dans ces muscles que leurs fibres descendent en ligne droite; ainsi, lorsqu'elles se contractent, l'os du talon doit se mouvoir en arriere & en-haut en même-temps, & le pied en-bas. Si on leve le talon, & si en même-temps on met la main sur le gras de la jambe, on sentira le gonflement & la contraction des muscles dans cet endroit. Ces éxemples suffisent pour donner une idée générale des mouvemens des muscles, par la description de la route des fibres qui les composent.

La structure merveilleuse des muscles me paroît de trop grande importance, pour ne pas en donner une idée aux personnes qui ne sont pas au fait de l'Anatomie; j'ai pour cet effet ajoûté la *premiere* & la *seconde figure* de la *Planche* VIII. tirées de *Brown*, où l'on a par-devant & par-derriere la représentation des muscles.

CHAPITRE X.

Des Os.

Quelque art & quelque sagesse qu'il y ait dans notre corps; quelque beauté qu'il y ait dans ses parties; quelques utiles & nécessaires que soient les veines, les nerfs, & les autres parties; cela n'empêcheroit pas que toute cette structure admirable ne fût inutile, & que tout le corps ne s'affaissât, & ne se ramassât comme en une espece

de peloton; s'il ne s'y trouvoit pas de soûtien, cela le mettroit presque hors d'état de faire aucun mouvement régulier; nous ne serions pas même capables de changer de place. Il est vrai que notre corps auroit été une machine belle & bien composée, mais en même-temps il auroit été fort inutile, foible, & un objet de compassion. Pour prévenir ces inconveniens, le Créateur a daigné la soûtenir par le moyen des os, qui par leur dureté & leur force la mettent en état de faire ses fonctions.

Le Crâne & les Os de la Tête.

Les remarques que les Anatomistes ont faites sur les os, sont sans nombre; mais nous nous contenterons de ne rapporter que les principales.

1. Peut-on considerer que la substance du cerveau étant molle, auroit été exposée à mille accidens souvent funestes, & capables de nous priver de la vie, & ne pas admirer la sagesse surprenante du Créateur, qui, afin de les prévenir, l'a revêtuë & couverte d'une substance dure, je veux dire, une boëte osseuse que nous appellons crâne?

2. Ce crâne n'est pas composé d'une seule piéce, il y en a plusieurs qui se joignent l'une avec l'autre, & qui sont séparées par des futures, afin qu'elles soient mobiles, & qu'elles puissent ceder dans les enfans lorsqu'ils viennent au monde; sans cela la mere & l'enfant périroient ensemble.

3. Ces piéces cessent d'être mobiles, à mesure que l'âge augmente dans les enfans; sans cela ils seroient exposez à divers accidents; & alors le principal usage de ces futures, c'est d'établir une communication entre la dure-mere qui environne le cerveau, & le péricrâne qui couvre le crâne, & de donner issuë à la matiere qui transpire du cerveau. Il y a un autre usage, c'est que ces futures permettent au crane de ceder, & empêchent que les fractures ne se continuent pas d'un os à l'autre au sommet de la tête, où se croisent la future sagittale & la future coronale: on y trouve une ouverture, qui dans les nouveaux nez est couverte d'une membrane; si on y applique le doigt, on apperçoit le battement de la dure-mere, mais cet endroit s'ossifie, & devient solide avec le temps.

4. Le crâne, quoyque très-solide par tout, se trouve pourtant percé en beaucoup d'endroits, pour donner passage à la moële de l'épine, aux nerfs, & aux vaisseaux sanguins. Mais sur-tout combien d'angles & de cavitez dans les oreilles, dont les os sont durs comme des pierres! Quel art n'a-t-il pas fallu pour y placer les instrumens admirables de l'ouïe, de la maniere que nous les y voyons disposez?

5. La mâchoire supérieure a un trou par où passe l'air pour entrer par le nez dans les poulmons, & sans lequel les enfans ne pourroient pas facilement téter; & les adultes ne sçauroient tenir dans leurs bouches aucune liqueur.

En

En un mot, un chacun voit assez les grands inconveniens où nous serions réduits, si nous étions obligez de respirer par la bouche & non par le nez.

Ceux qui voudront se donner un peu plus de peine en éxaminant les os de la tête avec toute l'éxactitude possible, & d'apprendre par l'Anatomie les usages que les habiles Anatomistes leur attribuent; ceux-là, dis-je, verront sans peine qu'il n'est point de partie, point de cavité, point de trou quelque petit qu'il soit, qui ne soit nécessaire, non-seulement pour notre commodité, mais même pour la conservation de notre vie précieuse.

L'Epine du dos.

Nous venons de voir que le cerveau est contenu dans une boëte osseuse, pour n'être pas exposé aux accidens extérieurs: il semble que la moële de l'épine avoit aussi besoin d'être à l'abri de mêmes accidens; car étant composée de la substance molle du cerveau, elle étoit obligée de demeurer le long du dos, pour fournir aux parties des nerfs & des esprits.

Pour cet effet il ne falloit qu'un long canal osseux, semblable à l'os de la jambe, parce qu'il auroit renfermé & mis à couvert des injures externes la moële de l'épine; mais d'un autre côté il y avoit un inconvenient qu'il falloit prévenir, c'est que le corps auroit été immobile, & il nous auroit été impossible de nous baisser en aucune maniere.

D'ailleurs, si on avoit fait dans cet os qui renferme la moële de l'épine, des articulations semblables à celles du coude, des doigts, &c. voicy les inconveniens que cela auroit eu:

Premierement, les parties de ce canal formant des angles très-petits, ou venant à s'approcher fort près l'une de l'autre, la moële de l'épine auroit été comprimée dans la concavité du pli, & elle se seroit rompuë dans la convexité, ou du moins elle se seroit trop étenduë, ce qui auroit interrompu le cours des esprits animaux; il est aisé de voir de quelle conséquence cela auroit été par les fâcheux accidens qu'on en voit arriver: les obstructions de la moële de l'épine nous privent non-seulement de l'usage de plusieurs parties, elles causent même des maladies aiguës, la carie des os, & souvent la mort.

Secondement, quoyque ces inconveniens ne fussent pas survenus, & que le corps eût pû se ployer en devant & en arriere en quelque façon, il auroit pourtant été impossible de le ployer vers les côtez, comme cela paroît dans l'articulation du coude & des doigts.

D'ailleurs, s'il falloit que les articulations fussent semblables à celles de l'omoplate ou de la hanche, & que la tête d'une partie de ce canal osseux se mût dans la cavité d'une autre portion du même canal, il est aisé de voir que l'infléxion se feroit de tous côtez; mais il est aussi certain que la moële de l'épine souffriroit plus de cette maniere que de

toute autre; car étant contenuë dans ce conduit osseux, il est impossible qu'elle ne fût comprimée dans les mouvemens qu'il feroit.

S'il étoit question de prévenir tous ces inconveniens, de rendre le corps fléxible de tous côtez, sans que la moële fût comprimée, en formant des angles si petits, & de le défendre par tout contre les injures externes; je demande à un Mathématicien des plus habiles, s'il résoudra d'une maniere plus aisée & plus convenable ce Problême de Méchanique, & s'il remplira toutes ces intentions par une structure plus parfaite que celle que l'Auteur de la Nature met en usage ici? Pour s'en former une idée, on n'a qu'à jetter les yeux sur la *Planche* IX. *fig.* 1. où l'on représente l'épine du dos composée d'un grand nombre de vertebres placées l'une près de l'autre; elles ont chacune un grand trou dans la partie moyenne, pour donner passage à la moële de l'épine; elles composent de cette maniere un long canal, qui peut se ployer ou en-avant ou vers les côtez, à cause de la petitesse des vertebres, sans presque former aucun angle: en voicy un exemple dans la figure à plusieurs angles A E B F C G D, *Planche* IX. *fig.* 2. dans laquelle nous ne voyons que des angles ou courbures petites & insensibles; & si les côtez étoient encore un peu plus petits, ou si à la place de A on mettoit deux autres côtez ou davantage, la figure seroit presque circulaire, c'est-à-dire, sans aucun angle, du moins qui fût perceptible.

Il paroît par-là que, si nous inscrivons dans un cercle un polygone qui ait moins de côtez, mais plus grands, comme A B, B C, C D, les angles A B C, B C D, &c. sont beaucoup plus petits & moins aigus que les angles A E B, E B F, &c. qui sont formez, lorsque les parties qui composent la circonference d'un polygone, sont en plus grand nombre & plus petites; nous voyons aussi que pour prévenir ces angles aigus, il étoit nécessaire que les vertebres fussent fort petites, & en grand nombre par conséquent.

Les usages de l'Epine du dos.

Où est l'homme assez extravagant pour avancer que la division de ce canal en vertebres, n'est pas l'effet d'une Sagesse infinie? D'où vient qu'elle se rencontre icy où elle est précisément nécessaire, & non ailleurs?

D'ailleurs, comme l'épine ne devoit pas se mouvoir en formant un angle, mais en se courbant, nous voyons dans la figure dont nous venons de parler, la maniere admirable dont elle est disposée pour cet effet; chaque vertebre est articulée avec deux autres par le moyen d'un cartilage; d'où résultent les trois usages suivans, qui sont d'une nécessité très-grande.

1. Le cartilage empêche que les vertebres ne se froissent, & ne s'usent l'une contre l'autre.

2. Lors-

2. Lorſque nous ployons l'épine du dos (vers le côté droit, par exemple) les vertebres s'approchent du même côté l'une de l'autre; & du côté gauche & oppoſé elles doivent néceſſairement s'éloigner l'une de l'autre: ſans le cartilage qui a la proprieté de ceder & de prêter, céla n'arriveroit jamais; car dans le temps que l'épine ſe courbe du côté droit, le cartilage étant preſſé par les vertebres devient mince dans le côté droit, & permet aux vertebres de ſe rapprocher, mais dans le côté gauche il prête en même-temps à proportion, & devient plus épais.

3. Ce qui étoit ſur-tout néceſſaire icy, c'eſt que le cartilage eût auſſi du reſſort, ou la proprieté de ſe dilater, afin qu'après avoir été comprimé il pût ſe remettre dans l'état précédent, & qu'après la dilatation il ſe contractât de nouveau.

Ce cartilage ſert non-ſeulement à rendre la fléxion de l'épine plus aiſée & commode, mais il ſert auſſi par ſon élaſticité à la rétablir après l'infléxion dans ſon état naturel. Les plus grands Mathématiciens, après avoir éxaminé cecy avec toute l'éxactitude poſſible, ont été obligez d'avoüer qu'on ne peut voir rien de plus admirable; *Borelli*, §. 58. *De motu animalium*, l'appelle *Artificium ſtructuræ ſpinæ dorſi*, & il commence ſes recherches en attribuant cecy & les autres choſes de cette nature à la ſageſſe d'un Architecte Divin.

Nous paſſerons ſous ſilence les merveilles qu'on pourroit obſerver dans les éminences des vertebres, auxquelles les muſcles vont s'inſerer; nous ne dirons rien des trous qui y ſont creuſez pour donner paſſage aux vaiſſeaux ſanguins, ny des échancrûres qui forment les trous par où paſſent les nerfs qui ſortent de la moële de l'épine: la moindre de toutes ces choſes nous fournit aſſez dequoy être ſurpris des deſſeins ſages du Créateur. Les deux premieres Vertebres.

Mais ce qui eſt particulierement admirable, c'eſt la ſtructure des deux premieres vertebres du col; leur figure eſt différente, afin que le mouvement de la tête ne fût pas interrompu; & la ſeconde a une éminence autour de laquelle tourne la premiere vertebre qui ſoûtient la tête. Si on ſouhaite de ſçavoir la choſe plus au long, on n'a qu'à lire un livre d'Anatomie; & ſi on veut ſérieuſement diriger ces recherches pour la gloire & la grandeur du Créateur, l'uſage que l'on en fera ne ſera pas infructueux.

Pour ne pas nous arrêter trop long-temps à l'uſage des côtes qui forment la cavité de la poitrine, afin que le cœur & les poulmons puiſſent s'y mouvoir librement, & afin de défendre ces organes contre les injures externes; je veux que quelqu'un ſe demande à lui-même, ſi c'eſt par un pur hazard que l'extrémité des côtes qui s'attache au ſternum ſe trouve cartilagineuſe, afin que dans le temps de la reſpiration les Les Côtes.

muſcles puiſſent les mouvoir ou les élever avec plus de facilité; & qu'après que l'action des muſcles a ceſſé, elles puiſſent revenir dans leur état précédent, & contribuer ainſi à la reſpiration.

On peut conſulter, au ſujet de leur force & de leur action, ce que le ſçavant *Borelli* en a dit dans la *ſeconde Partie* de ſon Ouvrage.

Les Os innominez. Nous ne parlerons des autres os qu'en paſſant, ſur-tout des os innominez; les ſervices que ceux-cy nous rendent, ſeroient aſſez grands, quand ils n'auroient d'autre uſage que de défendre & mettre en ſûreté durant la groſſeſſe la matrice des femmes où tous les hommes prennent naiſſance; outre cela, ils ſervent & dans les hommes & dans les femmes de point fixe & immobile, aux cuiſſes, aux jambes, & aux pieds qui ſoûtiennent l'édifice de notre corps: il ne reſte donc plus à préſent qu'à parler de la ſtructure des extrémitez ſupérieures & inférieures; nous en avons déja dit quelque choſe dans le Chapitre des Muſcles, de même que des Articulations, car il étoit impoſſible de traiter les muſcles d'une maniere un peu claire, ſans connoître les articulations: nous renvoyons donc le Lecteur à ce Chapitre-là, s'il le juge à propos.

Les Os de la Cuiſſe. Qu'un Philoſophe qui cherche la vérité, prenne entre les mains un femur tel que celuy que nous avons décrit, *Planche* IX. *fig.* 3. AE, il verra dans ce ſeul os, dont je ſuppoſe qu'il n'ait jamais eu de connoiſſance, les marques de la ſageſſe admirable du Créateur, qui l'a deſtiné à tant d'uſages ſi néceſſaires.

Car il trouvera 1° Qu'il eſt très-dur & très-fort, afin qu'il ſoit en état de ſoûtenir le corps; mais qu'en même-temps il eſt creux, afin qu'il n'embarraſſe pas notre corps par ſa trop grande peſanteur, & par les différens mouvemens qu'il eſt obligé de faire; ſa cavité a encore un autre uſage, c'eſt de contenir de la moële qui eſt ſi néceſſaire, & de la tenir prête pour les uſages auxquels elle ſert, & dont nous parlerons bien-tôt.

2°. Que dans la *Planche* IX. *fig.* 4. la tête de l'os A eſt ronde, & ſi bien ajuſtée à la cavité de l'iſchium B, qu'elle peut s'y mouvoir en rond.

3°. Donnons, par le moyen de la figure, une legere deſcription de cette articulation; je ſuis perſuadé que nous y découvrirons une ſageſſe infinie. 1. La tête A eſt couverte d'un cartilage égal & poli, afin que ſes mouvemens ſoient aiſez, prompts, & ſans douleur. 2. Il ſe trouve un ligament à la tête du femur; il paroît d'abord qu'il affermit l'articulation, mais il n'y contribuë en rien. 3. Il y a une eſpece de capſule, a, qui environne toute l'articulation (mais dans cette figure on la repréſente coupée en travers) elle attache le femur à l'iſchium, pour en modérer & borner les mouvemens.

4°. Le

4°. Le femur a deux éminences ou têtes D D, dans l'extrémité qui s'articule avec l'os de la jambe ou le tibia; elles ſont toutes deux couvertes d'un cartilage, pour rendre leurs mouvemens plus aiſez & plus commodes. Ces deux têtes D D ou b b, dans la *Planche* IX. *fig.* 5. ſont ſéparées l'une de l'autre par une cavité aſſez grande, e, & elles ſont reçûës dans deux cavitez, c c, qui ſont à l'extrémité ſupérieure du tibia k; ce dernier os a encore une éminence entre les cavitez c c, qui eſt auſſi reçûë dans l'angle interne e, entre les têtes du femur b b. A préſent en faut-il davantage pour prouver d'une maniere très-évidente les deſſeins admirables de l'Architecte ſuprême? Un homme qui comprendroit cecy, ne devroit-il pas être convaincu que cette articulation differe de celle de l'extrémité ſupérieure de l'os de la cuiſſe? & que cela doit être ainſi, car le tibia ne doit ſe ployer qu'en avant & en arriere, & non vers les côtez, comme le femur.

Nous ne dirons rien des ligamens qui, de même que dans l'articulation du femur avec l'iſchium, empêchent la luxation & le deboitement de ces parties: nous ne dirons rien de la rotule, dont on connoît parfaitement bien l'uſage, quand on a le malheur de l'avoir rompuë; car alors cette articulation devient preſque inutile: il ſuffit de faire réflexion ſur les éminences des B & C, *Planche* IX. *fig.* 3. qui ſont d'un ſi grand uſage pour l'inſertion des tendons des muſcles, qu'on ne ſçauroit ſuppoſer ſans abſurdité que cet os a été fait par le hazard: on ne ſçauroit y trouver une éminence, une ſeule cavité qui n'eût cauſé de grands inconveniens, ſi elle s'étoit trouvée diſpoſée d'une autre maniere.

Les Dents.

Nous pouvons ajoûter à ce que nous venons de dire des proprierez des os, quelque choſe au ſujet des dents, & faire voir en quoy elles different des autres os, afin qu'elles ſoient plus en état de remplir les uſages auxquels elles doivent ſervir; ſi c'eſt le hazard qui les produit, ou des cauſes qui agiſſent ſans aucune intelligence, pourquoy ces os ſont-ils pourvûs des différentes proprietez qu'ils doivent avoir? & pourquoy paroiſſent-ils ſi rarement dans la bouche des enfans dans les premiers mois de leur naiſſance, qui eſt un temps auquel ils cauſeroient des inconveniens? Les enfans ne ſçauroient alors téter, ſans cauſer de grandes douleurs à leurs meres. Pourquoy les dents naiſſent-elles dans le temps que l'Eſtomac des enfans eſt capable de digerer des alimens plus ſolides?

Si on ſouhaite d'être inſtruit plus au long des proprietez des dents, on peut avoir recours à ce que nous en avons dit en parlant de la Bouche, de la Maſtication, &c.

De l'état des Os avant la naiſſance.

Les Anatomiſtes ont découvert beaucoup de choſes ſur l'état de os avant la naiſſance, & ils ont fait voir clairement la différence qu'il y

a entre ceux des nouveaux nez & ceux des perſonnes avancées en âge; on ignore pourtant encore de quelle matiere ils ſont compoſez dans le commencement, & dans les changemens qu'ils ſouffrent juſqu'à ce qu'ils ayent acquis leur ſolidité; on ignore ſur tout les cauſes de tout cela.

Les recherches que le célébre *Malpighi* a faites en traitant de la formation admirable des os de poulet dans l'œuf, meritent d'être lûës; mais ſans aller ſi loin, le peu d'obſervations que nous avons pû faire dans les hommes, confirment évidemment ce qu'a dit *Salomon**; lorſque nous voyons *Harvée*, ſi fameux par ſes découvertes, qui parle en ces termes dans ſon Traité *De ord. part. generat.* „ Dans les premiers „ mois il y a quelques os qui ſont mous, d'autres cartilagineux; les „ bras ſont ſi courts, qu'il eſt impoſſible que les doigts d'une main „ puiſſent toucher ceux de l'autre; & les jambes, quoyque repliées „ ſur le ventre, ont de la peine à attaper le nombril, & cela vient de „ ce que l'embryon entier eſt à peine de la longueur d'un ongle, juſ„ques à ce qu'il ſoit parvenu à la groſſeur d'une grenoüille ou „ d'une ſouris.

* Eccleſ. xi. 5.

„ La premiere choſe qui ſe forme, ce ſont de petites fibres ou filets „ de conſiſtence glaireuſe, qui enſuite ſont nerveux, aprés cela car„ tilagineux, & à la fin durs comme des os. Dans le ſecond mois (ſe„ lon les différentes expériences de l'Auteur que nous venons de citer) „ la tête de l'embryon eſt fort groſſe, & les jambes ſont très-courtes; „ & toutes ſes parties ſont ſi molles & ſi tendres, qu'on a de la peine „ à les manier ſans les gâter; & pour l'éxaminer, il faut le mettre „ tremper dans de l'eau, & ſes os n'ont aucune ſolidité.

Les Os ſe forment d'une matiere fluide.

Qui croira à préſent que toutes ces merveilles arrivent de la ſorte, ſans que la toute-puiſſance & la providence Divine y ait eu aucune part? Eſt-ce par un pur hazard que les os qui tirent leur origine d'une matiere glaireuſe, laquelle n'a pour principe que du pain & de l'eau, deviennent ſi durs pour ſervir à tant de différens uſages?

Car que les os, quelque durs qu'ils ſoient, tirent leur origine d'un fluide, c'eſt ce que les Chymiſtes ont ſuffiſamment prouvé; ils ont pris des os ſecs, & ils en ont fait l'analyſe, ſans y ajoûter aucune matiere liquide; ils en ont retiré une grande quantité d'huile, & beaucoup plus d'eau, (leur ſel volatile ſe convertit en eau, & de-là vient qu'ils luy ont donné le nom d'*Eſprit*.) On peut conſulter là-deſſus ceux qui en ont fait l'expérience.

Les Os n'ont pas de nerfs.

Les os n'ayant point de ſentiment, ſelon M. *Verheyen*, ils doivent par conſéquent être privez de nerfs, que tout le monde prend pour les inſtrumens de la ſenſation; il y a apparence que le périoſte eſt l'organe du ſentiment dans les os. Le Docteur *Clopton Havers* fameux Anato-

Anatomiſte Anglois, ſoûtient la même choſe, quoyqu'il ne differe pas beaucoup du premier; cependant dans ſon *Oſteologia nova*, ou ſa Nouvelle Deſcription des Os, *page* 29. il aſſure, qu'ayant fait des recherches auſſi éxactes qu'il luy a été poſſible au ſujet de cette matiere, il ne pût jamais découvrir des nerfs dans les os, mais il tâche de faire voir ce qui ſupplée aux nerfs; enſuite *page* 102. il dit qu'il y a d'autres os qui paroiſſent n'avoir pas des nerfs.

Avant de finir nos remarques ſur les os, il nous faut dire quelque choſe de la moële. Dira-t-on que c'eſt ſans aucun deſſein que les os ſe trouvent creuſez, & que leurs cavitez ſervent de réſervoirs à une eſpece d'huile ou de matiere graſſe, qui rend les parties ſouples & propres aux mouvemens qu'elles ſont obligées de faire? La Moële des Os.

Il n'y a rien de plus merveilleux que la ſtructure des vaiſſeaux qui renferment la moële; la cavité des os eſt traverſée par une infinité de petits filets qui forment un réſeau; dans les aires de ce réſeau s'inſinuë une membrane qui forme une infinité de veſicules qui reſſemblent à une grape de raiſin; c'eſt dans ces veſicules que les vaiſſeaux ſanguins dépoſent l'huile qui compoſe la moële; tous les petits filets ſont deſtinez à ſoûtenir les veſicules, qui dans les ſauts tomberoient immanquablement. Nous voyons que les animaux qui ſautent, ont beaucoup de ces filets; mais ceux qui ne ſont ſujets qu'à des mouvemens peu rapides, comme le bœuf, ont des cavitez inégales dans leurs os; par ces inégalitez la moële eſt un peu ſoûtenuë.

Ceux qui ſont verſez dans les expériences qu'on fait avec la Machine Pneumatique, (les perſonnes qui en ignorent la conſtruction doivent s'imaginer qu'elle reſſemble à une grande ſeringue,) ſçavent fort bien qu'il faut tremper le piſton dans de l'eau, pour le faire gonfler juſqu'à un certain point; après on l'enduit d'un peu d'huile, afin de le pouſſer & de le retirer avec plus de facilité & plus promptement; cela nous fait voir clairement que lorſque le piſton imbibé & gonflé d'eau, eſt pouſſé avec quelque force dans le tube de la Machine Pneumatique qui ſe trouve un peu plus étroit que le piſton, l'eau dont le piſton étoit imbibé, eſt obligée de ſortir & de ſe mêler avec l'huile qui couvroit la ſuperficie du piſton. L'Eau & l'Huile ſervent à polir les parties.

Ajoûtons encore ici une choſe très-remarquable: Un homme qui n'auroit jamais vû cette expérience, pourroit-il s'imaginer à préſent que l'eau & l'huile mêlées enſemble ſont plus propres que l'huile toute ſeule, pour faire mouvoir deux corps qui ſe frottent l'un contre l'autre avec plus de facilité & plus vîte? Et cependant l'expérience que nous venons de rapporter, nous apprend que cela eſt véritable; il eſt auſſi bon de plonger encore une fois le piſton dans de l'eau, après l'avoir frotté d'huile avant de le pouſſer dans le tube de la Machine Pneumatique.

Celui qui a le premier obſervé cecy, c'eſt M. *Boyle* qu'on ne ſçauroit jamais aſſez loüer ſur les recherches qu'il a faites; cet Auteur, dans ſon *Introduction aux Expériences Phyſico-méchaniques*, *page* 7. édition de *Cologne*, parle ainſi du mélange de l'eau & de l'huile, pour rendre le mouvement du piſton plus aiſé: „Nous ne devons pas oublier de „ dire ici (parce que la choſe paroît très-admirable) que ni l'huile, ni „ l'eau toute ſeule ne ſçauroit rendre le mouvement du piſton plus „ aiſé, ni plus prompt; mais en mêlant enſemble ces liqueurs, elles „ ont produit l'effet que nous ſouhaitions, & l'expérience a été ré- „ pétée pluſieurs fois à notre grand étonnement.

L'Huile & l'Eau mêlées enſemble s'inſinuent dans ſes jointures.

Ainſi nous voyons que cet Auteur qui, s'il ne mérite par le nom du plus grand Philoſophe du monde, mérite au moins avec raiſon d'être placé dans la premiere claſſe des grands hommes, reconnoît luy-même qu'il n'auroit jamais pû découvrir cela par le raiſonnement; mais qu'il ne l'avoit appris que par l'expérience, à ſon grand étonnement, qui eſt une choſe qu'on doit bien obſerver.

Où eſt l'Athée aſſez prévenu de lui-même, ou cet eſprit fort, (car c'eſt ainſi qu'ils veulent être nommez,) qui mettant à part tout eſprit d'opiniâtreté & de paſſion, ſeroit aſſez extravagant pour attribuer tout ceci à un pur hazard ou à des cauſes ignorantes? Pourroit-il conſiderer des choſes ſi admirables, ſans aucun préjugé, & leur attribuer une origine ſi abſurde? Ne voit-il pas de ſes propres yeux, qu'afin de rendre les articulations plus ſouples & plus mobiles, & avoir un mélange d'huile & d'eau propre à ce deſſein, il y a dans les articulations des ſources qui ne tariſſent jamais: il découle de quelques-unes entre les cartilages qui ſe frottent l'un contre l'autre, une eſpece d'huile qui vient, à ce qu'ont prétendu quelques Auteurs, de la moële dont nous avons déja parlé; des autres il ſort une humeur glaireuſe & épaiſſe, que le Docteur *Clopton Havers* appelle mucilage. Le même Auteur fait voir par l'expérience que ce n'eſt pas ſans une juſte raiſon qu'il donne à ces liqueurs le nom d'humeurs aqueuſes, car il prouve qu'après l'évaporation de l'eau il reſte à peine la trentiéme partie de cette matiere.

Encore un coup, je voudrois qu'un Incrédule ſe retirât dans quelque endroit pour rentrer en lui-même; je voudrois que de-là il conſiderât cette humeur mucilagineuſe & aqueuſe qui eſt d'un ſi grand uſage: ce grand appareil de glandes qui ſont dans les articulations, & qui étant comprimées par le mouvement des os, ſe dégorgent comme autant d'éponges; diroit-il après cela que tout cela n'eſt que l'effet du hazard, & que cela a été diſpoſé de la ſorte ſans aucun deſſein? Ne devroit-il pas au contraire, à la vûë de toutes ces choſes, être pleinement convaincu de la ſageſſe & des fins du Créateur?

1o. Ces glandes (on en repréſente quelques-unes de celles qu'on trouve

trouve dans l'articulation du coude *Planche* IX. *fig.* 6. & quelques unes de celles qui ſont à la rotule C, tirées de l'endroit du genou a a a, *fig.* 7. avec la membrane 666.) ces glandes, dis-je, ſont placées de maniere qu'elles ne peuvent être froiſſées par les os; c'eſt dans cette vûë que le Créateur les a miſes dans une cavité qui les met à couvert pendant les mouvemens de l'articulation. 2°. Elles ſont pourtant diſpoſées de maniere, que lorſqu'il eſt queſtion de faire de grandes inflexions, & d'agir beaucoup, elles peuvent être comprimées d'une maniere douce, pour qu'il s'en exprime une plus grande quantité de liqueur qui ſe trouve alors plus néceſſaire; lorſque l'articulation eſt en repos, ces glandes ſont plus pleines qu'à l'ordinaire, & elles ne verſent point leur liqueur inutilement. Ceux qui ſouhaitent de voir la choſe plus au long établie ſur pluſieurs expériences nouvelles, peuvent conſulter le Traité que nous venons de citer, depuis la *page* 227. juſqu'à la *page* 232.

Si on lit cet Auteur, on verra combien on peut tirer de preuves de la deſcription de la moële & des glandes mucilagineuſes, pour faire voir la ſageſſe & la bonté du Créateur; voici les termes dont cet Auteur ſe ſert, *page* 238. „ Nous ne ſçaurions nous empêcher de voir „ ici des marques évidentes d'une Intelligence infinie; on en voit des „ traces dans l'univers en general, mais elles paroiſſent d'une maniere „ beaucoup plus particuliere dans la maniere ſage dont les mouve„ mens des animaux ſe font. Nous ne ſçaurions non plus jamais aſſez „ admirer la ſageſſe & la providence de Dieu, qui a communiqué „ à toutes ces créatures non-ſeulement les proprietez néceſſaires pour „ faire commodément tous les mouvemens & toutes les fonctions „ qu'elles ſont obligées de faire; mais outre cela il leur a donné tout „ ce qu'il falloit pour ſe ſoûtenir, & éxecuter leurs fonctions d'une „ maniere très-aiſée.

CHAPITRE XI.

De la Viſion.

NOus allons préſentement traiter des ſens extérieurs, & avant toutes choſes nous éxaminerons les inſtrumens de la vûë; il paroîtra incroyable qu'un ſi grand nombre de particularitez & de circonſtances ſi néceſſaires dans une matiere de ſi grande conſéquence que la vûë, ayent pû ſe rencontrer & s'unir enſemble par un pur hazard, ou par le moyen de certaines cauſes néceſſaires, ſans le conſeil du Créateur, dans un endroit auſſi petit que celui qui contient l'œil.

La structure externe de l'Œil.

1o. Croira-t-on que c'eſt ſans aucun deſſein que nous pouvons baiſſer la paupiere avec une viteſſe inconcevable, pour défendre l'œil lorſqu'il eſt en danger d'être offenſé? car comme il eſt fort délicat, la moindre choſe pourroit le bleſſer; & pour empêcher durant le ſommeil l'action de la lumiere qui interromproit ce repos qui nous eſt ſi néceſſaire, dira-t-on que c'eſt par un pur hazard que nous pouvons lever la paupiere avec la même viteſſe pour recevoir la lumiere, & qu'elle ait pour cet effet des muſcles?

2o. Les paupieres ont chacune un arc cartilagineux, qui s'ajuſte éxactement ſur la convexité de l'œil, afin d'empêcher qu'elles ne ſoient flaſques, & afin de rendre leur mouvement plus prompt.

3o. L'œil eſt renfermé dans une eſpece de boëte oſſeuſe qui le défend contre les accidens externes; car s'il avoit été tant ſoit peu comprimé, il auroit changé de figure; & pour ne rien dire de la douleur que cela auroit cauſé, la vûë auroit été conſidérablement dérangée. Si quelqu'un doute de ceci, il n'a qu'à fermer un œil, & preſſer l'autre un peu fort avec ſon doigt, il ſera d'abord convaincu de cette vérité par la différence conſidérable qu'il appercevra dans les objets.

4o. Rien de plus admirable que la ſtructure des ſourcils qui ſont garnis de poils, pour empêcher que la ſueur du front ne coule dans les yeux.

5o. On trouve au coin externe de l'œil & dans les paupieres, des glandes dont les conduits excretoires fourniſſent continuellement une humeur, pour humecter la membrane externe de l'œil, & empêcher que l'air ne la faſſe vuider, que les mouvemens des paupieres ne ſoient interrompus, & que la vûë même n'en ſouffre; elle rend les membranes ſouples & liſſes.

6o. Pour éviter que nos yeux ne ſoient continuellement couverts de larmes, qui couleroient en même-temps ſur nos joües, il y a deux conduits à chaque œil, & c'eſt par là que cette humeur ſe décharge ordinairement dans le nez. Il y a certains temps que cette humeur ſe ſépare en grande quantité, par éxemple, lorſqu'on pleure; nous nous appercevons alors d'une maniere bien plus ſenſible qu'elle coule dans le nez.

7o. L'œil a pluſieurs muſcles qui le tournent dans un inſtant de tous côtez, afin que nous ne ſoyons pas obligez de tourner continuellement la tête vers les différens objets que nous devons voir.

8o. Afin qu'il n'y ait rien d'inutile dans la ſtructure de ces muſcles, la figure de l'œil eſt ronde, de-là vient qu'il roule indifféremment de tous côtez dans une cavité où il eſt ajuſté, & ſa partie eſt couverte de graiſſe pour rendre ſon mouvement plus prompt & plus aiſé.

Si

Si tout cela ne suffit pas pour convaincre un Athée obstiné & endurci, qu'il se donne la peine d'examiner avec nous ce qui suit ; je ne doute point qu'il ne soit contraint d'avoüer que celui qui a formé l'œil devoit avoir une connoissance des loix les plus secretes de l'Optique & des Mathématiques, avant de produire une machine si merveilleuse. Les proprietez de la lumiere.

Il est nécessaire de faire voir en premier lieu certaines proprietez de la lumiere, en faveur de ceux qui ne sont pas versez dans les Sciences dont nous venons de parler, afin qu'ils en ayent une idée assez claire.

1°. La lumiere, soit qu'elle émane du Soleil, ou d'une chandelle K, *Planche* x. *fig.* 1. en tombant sur l'extrémité ou la pointe d'une aiguille, la rend visible à l'œil placé dans C C C, &c. & dans R, en quelqu'endroit qu'elle soit ; d'où il s'ensuit que les rayons de lumiere P C, P C, &c. se répandent en rond de tous côtez, ou plûtôt qu'ils forment une espece de boule, & qu'ainsi on ne sçauroit assigner un seul point sur la superficie de la sphére C, C, C, C, R, &c. où il n'y ait quelque rayon, comme P c, en supposant l'œil dans quelqu'un des points C C C, &c. ou en quelqu'autre endroit que ce soit de cette sphére.

Les rayons se répandent toûjours en ligne droite ; c'est ce qu'on peut observer en plaçant le corps opaque S entre l'œil qui est dans R & le point P, dans la ligne droite P R ; ce corps empêchera de voir le point P.

2°. On a donné le nom de divergence à l'écartement ou séparation qui arrive dans les rayons P c, P c, &c. ainsi nous voyons que tous les rayons de lumiere qui partent du point P, sont, que les Sçavans appellent rayons divergens ; au lieu que les rayons qui sortent, par éxemple, de plusieurs points C C, &c. sont appellez convergens, lorsque par le moyen d'un miroir ardent, ou de quelqu'autre maniere, on les ramasse dans le point P.

3°. La divergence des rayons supposée, il s'ensuit (*Planche* x. *fig.* 3.) que si de tous les points, par éxemple, des points A, N, L, M, B, de la ligne A B (ou plûtôt de tous les points qu'on peut assigner dans la ligne A B) il part des rayons qui vont tomber sur la ligne S T, les rayons qui viendront de tous les points de la ligne A B, pour se rendre chacun à un point de la ligne S T, ne sçauroient s'écarter sans une grande confusion selon les apparences.

4°. Il est évident que si les rayons, en s'écartant de cette maniere, tomboient directement dans l'endroit de l'œil où la vûë doit se former, les rayons qui partent de chaque point de l'objet visible A B, rempliroient suffisamment toute la surface de cet endroit, & ils se

confondroient les uns avec les autres, comme on le peut voir dans S, T, O.

5°. C'eſt une loy connuë dans l'Optique, qu'afin de voir diſtinctement un objet, tous les rayons qui partent d'un de ſes points, du point B par exemple, doivent ſe ramaſſer au fond de l'œil dans le point b; il en eſt de même de ceux qui viennent du point A, & des autres points du même objet, qui ſe ramaſſent dans tout autant de points, comme dans a, &c. ils forment ainſi au fond de l'œil dans ab l'image renverſée de l'objet AB.

6°. Comme ceci ne ſçauroit arriver, à moins que les rayons qui, ſelon le cours naturel de la lumiere, partent du point B, en s'écartant l'un de l'autre, ne ſe rapprochent de nouveau au point b, l'Auteur de la Nature a déterminé par d'autres loix le mouvement de la lumiere, ſelon les différens milieux ou les différentes matieres à travers leſquelles elle doit pénétrer.

La Réfraction des rayons. Les loix par leſquelles l'Auteur de la Nature a reglé les mouvemens de la lumiere, lorſqu'elle paſſe à travers différentes matieres, ſont celles qu'on connoît dans l'Optique ſous le nom de réfraction; voici ce qu'on y obſerve:

1°. Les rayons de lumiere ſe rompent ou plûtôt ſe plient en ſortant d'une matiere tranſparente, de l'air par exemple, pour entrer dans une autre, comme dans l'eau, dans le verre, le cryſtal, &c. ſoit que cette matiere ſoit plus denſe ou plus rare.

2°. Lorſqu'ils tombent obliquement ſur ces dernieres matieres; car s'ils tombent à angles droits, ou perpendiculairement, l'on obſerve qu'ils paſſent en ligne droite, & qu'il ne leur arrive aucune réfraction.

Expérience ſur les Rayons qui paſſent de l'air dans l'eau. Si vous en voulez faire l'expérience, mettez une chandelle dans une chambre obſcure (*Planche* x. *fig.* 2.) ſur une table, & un baſſin vuide & net; par exemple NKLM, à une petite diſtance de la table; diſpoſez le baſſin de maniere que l'ombre du bord ML du baſſin, s'étende depuis M juſqu'à D; on verra que le rayon AMD, qui ſépare à l'endroit D l'ombre d'avec la lumiere, eſt le dernier rayon qui tombe ſur la partie éclairée au dedans du baſſin NBD.

Mettez enſuite une piéce d'argent E, par exemple, une piéce de vingt ſols, dans la partie qui n'eſt pas éclairée, de maniere pourtant qu'elle tombe preſque avec le bord, le point D ne change pas de place; enſuite rempliſſez le baſſin juſqu'à BC avec de l'eau, vous verrez alors que l'ombre ne s'étendra pas au de-là du point F, & la piéce de vingt ſols E ſera entierement éclairée, de ſorte qu'alors HF ſera le dernier rayon qui ſépare l'ombre d'avec la lumiere.

Or il eſt clair qu'il ne ſçauroit aller aucun rayon en ligne droite du point A au point F, à cauſe du baſſin qui empêche cela.

Ce-

Cependant vous voyez que la lumiere va du point A au point F.

Il s'enſuit de-là que le rayon qui décrit une ligne droite dans l'air depuis A juſqu'à H, au lieu de continuer en ligne droite juſqu'à D, ſe rompt, & forme l'angle A M F, ſur la ſurface de l'eau H, & qu'il va de l'endroit H à l'endroit F.

Nous venons de donner un exemple de la réfraction que la lumiere ſouffre; par exemple, le rayon A H, en paſſant par un milieu rare, comme l'air, pour entrer dans un autre milieu plus denſe, comme dans l'eau; on peut encore obſerver qu'il ſe rompt alors en approchant de la ligne perpendiculaire G H Q, qui forme un angle droit ſur la ſurface B C, qui eſt l'endroit où l'air & l'eau ſe ſéparent.

Expérience ſur la Réfraction des rayons qui paſſent de l'eau dans l'air.

Faiſons voir à préſent ce qui arrive à un rayon, lorſque d'un milieu plus denſe, de l'eau, par éxemple, il paſſe dans un plus rare, comme dans l'air.

Pour cet effet, mettez la piéce de vingt ſols E dans le vaiſſeau vuide N K L M (*Planche* x. *fig.* 4.) de ſorte qu'un homme qui ſeroit dans A S, ne pût pas voir la piéce E à cauſe du bord T M, parce qu'on ne pourroit pas tirer une ligne droite A E depuis E juſqu'à l'œil A, à cauſe de l'interpoſition du bord M L.

Vous attacherez avec quelque choſe la piéce E, au fond du vaiſſeau, afin qu'elle ne change pas de place lorſqu'on y verſera de l'eau; il faut y en verſer juſqu'à B C; alors celui qui étoit à l'endroit A S, & qui ne pouvoit pas voir auparavant la piéce, l'appercevra auſſi clairement que ſi elle étoit dans F.

Il s'enſuit évidemment de-là que la piéce de vingt ſols ſe trouve réellement à l'endroit E, & qu'il eſt impoſſible de la voir par le rayon droit E A.

Et cependant on la voyoit clairement dans F.

Cela prouve qu'on ne la voit que par le moyen de la refraction du rayon E H, qui au lieu d'aller directement dans T, forme l'angle E H A, & s'étend ainſi juſqu'à l'œil A, qui voit la piéce comme ſi elle étoit à l'endroit F, parce que nous rapportons toûjours ce que nous voyons par une lunete droite qui s'étend depuis l'œil juſqu'à l'objet.

Pour prouver que cela n'arrive que par le moyen de la réfraction, faiſons placer une autre perſonne dans I O, dont l'œil I ne peut pas voir la piéce E, tandis que le vaſe eſt vuide, à cauſe du bord N K qui interrompt le rayon droit I E; cependant lorſqu'on y verſe de l'eau, il la verra dans l'endroit P, par le moyen du rayon E R I rompu dans R, de ſorte qu'à l'œil A la piéce de vingt ſols paroîtra avoir quitté l'endroit pour aller dans F; mais à l'œil I elle paroîtra avoir quitté E pour aller dans P; il arrivera ainſi deux mouvemens contradictoires :

la

la même chose arriveroit s'il y avoit un grand nombre de spectateurs autour du vaisseau, chacun verroit l'objet dans un endroit différent.

Il paroît par-là que le rayon EH se rompt en passant d'un milieu plus dense dans un plus rare, comme en sortant de l'eau pour entrer dans l'air, & qu'il ne va pas en ligne droite depuis H jusqu'à T, mais qu'il va à l'endroit A, & qu'ainsi il s'écarte un peu de la perpendiculaire GHQ.

Expérience qui prouve que les rayons qui tombent à angles droits ne se rompent pas.

Il est encore clair qu'un rayon qui tombe perpendiculairement d'un milieu transparent dans un autre, ne souffre pas de réfraction, comme le rayon précédent qui tombe obliquement; pour vous en assûrer, regardez la piéce E qui est dans un vase vuide, à travers le tube étroit & perpendiculaire DU; après cela remplissez d'eau le même vaisseau jusqu'à BC, prenant bien garde de ne pas faire changer la piéce de place, & tenant toûjours le tube dans la même position; à travers le tuyau on verra la piéce de même qu'auparavant: au lieu que si vous la regardez à travers le tube situé obliquement selon la position HT, on ne la verra pas dans E, comme dans le temps que le vaisseau est vuide, parce qu'afin de la voir de nouveau après que le vaisseau est plein d'eau, on doit baisser le tube depuis HT jusqu'à HA, à cause de la réfraction des rayons; c'est ce qu'un chacun peut essayer.

Maniere de rapprocher les rayons qui s'écartent, & de leur faire représenter une image renversée.

Il naît de ces deux loix une Regle générale qui s'observe toûjours, comme cela paroît par une infinité d'expériences, dans le mouvement de la lumiere; sçavoir, que (*Planche* XI. *fig.* 1. les rayons BH, BH, qui s'écartent du point B, peuvent se rapprocher l'un de l'autre par la réfraction, & devenir convergens ou s'unir au point b.

1°. Cela arrive, lorsque d'un corps plus rare ils passent dans un plus dense qui soit convexe & sphérique. 2°. Lorsqu'ils tombent sur un objet de même figure, en passant d'un milieu plus épais dans un plus rare.

Par éxemple, supposons que KF soit un verre poli des deux côtez, & que les côtez de KMF & KNF soient convexes & sphériques; lorsque BH tombe en sortant de l'air sur cet objet, il n'ira point jusqu'à R, mais il se rompra en approchant de la perpendiculaire GH, & il décrira la ligne HP; mais en sortant du verre P pour entrer dans l'air, il n'ira pas vers S en décrivant la ligne HP, mais il s'éloignera de la perpendiculaire PQ pourſuivant sa route vers b.

Comme cela arrive à tous les rayons qui viennent de B, & tombent sur le verre entre HM, ils se réuniront tous au même endroit presque vers b; il n'y a que le rayon du milieu BMNB, qui sort en ligne droite & sans réfraction, parce qu'il tombe toûjours perpendiculairement sur le verre.

De

De sorte que si nous supposons (*Planche* x. *fig.* 3.) que dans S T il y ait un verre placé de maniere que les rayons en passant de l'endroit A vers a, & de l'endroit B vers b, & des points N, L, M, vers n, l, m, soient unis ensemble, ils formeront dans b a l'image renversée A B.

On peut encore démontrer la même chose d'une maniere très-aisée: Mettez, lorsqu'il est nuit, une chandelle dans une chambre, & vous retirant à quelque distance de la chandelle, exposez un verre de lunete à la lumiere en plaçant un papier blanc derriere; alors, après avoir aussi mis le papier à une certaine distance du verre, vous verrez l'image parfaite de la chandelle sur le papier, mais renversée, c'est-à-dire, à l'endroit b a, où tous les rayons qui viennent de chaque point de la chandelle dans A B, se ramassent dans tout autant de points par le moyen de deux réfractions qu'ils souffrent (de même que dans la *Planche* XI. *fig.* 1.) en passant à travers le verre à lunete qui est convexe des deux côtez, c'est ainsi qu'ils forment l'image dont nous venons de parler.

Expérience qui fait voir la même chose.

Il y a une autre maniere de prouver la même chose par la fameuse expérience de la chambre obscure, qu'on fait de cette maniere: Il faut rendre la chambre aussi obscure qu'il est possible, laissant dans une fenêtre un trou rond, un peu plus petit que la circonférence d'un verre de lunete; ensuite placez un de ces verres éxactement devant le trou, prenant bien garde de ne pas laisser entrer dans la chambre la lumiere par quelque autre endroit.

Seconde expérience faite dans un Oeil artificiel.

A présent si vous suspendez un morceau de drap blanc ou du papier, devant le verre, à une certaine distance, en sorte que les rayons qui partent de chaque point de l'objet puissent se ramasser chacun dans un autre point; vous verrez que l'image de tout ce qui est hors de la chambre, se peindra parfaitement sur le papier, jusqu'aux couleurs même, sur-tout si le Soleil éclaire les objets extérieurs, & que le verre soit dans l'ombre; comme il arrive, lorsque, par exemple, le Soleil est au méridien, & que la fenêtre dans laquelle le verre est, est tournée de telle façon, que les rayons n'y tombent pas en ligne droite.

Nous venons de voir une des proprietez de la lumiere, c'est que ses rayons en partant d'un point, s'éloignent & s'écartent l'un de l'autre, & qu'ensuite ils se réunissent de nouveau dans un point, afin de former l'image de l'objet, & de rendre par-là la vûë distincte: Quelqu'un après cela s'imaginera-t-il que toutes ces loix de la lumiere, cette disposition admirable qui se trouve dans l'œil, les rapports de la structure avec les rayons, & tant d'autres circonstances nécessaires; quelqu'un, dis-je, s'imaginera-t-il que toutes ces choses ont

concouru dans un espace aussi petit que celui qui renferme l'œil, sans le conseil ou la sagesse du Créateur?

L'Oeil est une Chambre obscure.

Pour donner une satisfaction entiere sur cette matiere, & faire voir à un chacun d'une maniere évidente que les images des objets visibles sont réellement peintes sur le fond de l'œil par la lumiere, de la même maniere qu'elles le sont dans la chambre par le moyen d'un verre convexe, l'on n'a qu'à prendre (car c'est ainsi que l'expérience fut faite l'an 1696.) l'œil d'un bœuf récemment tué, tandis qu'il est encore chaud (voyez la *Planche* XI. *fig.* 2. CGRH) après en avoir ôté la chair & la graisse, sans rien laisser que les membranes & le nerf optique; ensuite dans les membranes qui enveloppent l'œil, faites un petit trou avec la pointe d'un canif aux environs de b ou a, dans la partie postérieure de l'œil, vous en couperez un petit morceau de la largeur d'un doigt, avec des ciseaux, le laissant encore attaché à l'œil à l'endroit x, en sorte qu'on pourra tenir l'œil suspendu par l'endroit xt, & on pourra de cette maniere tourner du côté qu'on voudra l'orifice CCN.

Ensuite en plaçant la flamme d'une chandelle, dans une chambre obscure, devant l'œil dans AB, vous verrez clairement l'image éxacte de la chandelle renversée dans ab, & la flamme paroîtra descendre.

Mais pour faire cette expérience comme il faut, on doit prendre garde de ne pas endommager dans ab la membrane qui enveloppe l'humeur vitrée, & qui est très-délicate & très-tendre; car alors il est bien vrai que vous verriez à découvert cette humeur qui est transparente, & vous verriez peut être quelque lumiere, mais l'image ne seroit pas si bien représentée.

Cependant si cela arrive, comme cela se peut très-bien, on peut couvrir l'humeur vitrée dans ab, avec un morceau de papier fin; de cette maniere vous verrez la figure éxacte & le mouvement de la chandelle & de la flamme, vous verrez même le sommet ou la pointe de la chandelle.

Il vaut mieux faire l'expérience de cette maniere, que de placer l'œil devant le trou d'une chambre obscure, pour recevoir les images des objets extérieurs; on fait la même chose ainsi, mais avec beaucoup moins d'embarras.

Car de cette maniere on peut voir 1°. que lorsqu'on approche l'œil de la chandelle, l'image grossit sensiblement; & lorsqu'on l'éloigne, elle devient petite de plus en plus; 2°. qu'en transportant la chandelle à droite ou à gauche, le mouvement de l'image est directement opposé à celui de la chandelle.

Il semble par-là que notre Créateur se sert de ces moyens, afin qu'en

qu'en augmentant ou diminuant les images qui se forment dans l'œil, nous puissions juger de la distance des objets par leur grandeur apparente, de même qu'il nous fait connoître le mouvement des choses qui sont éloignées de nous, par le mouvement de leurs images.

Que ces images ne se forment pas dans nos yeux, sans faire quelque impression sur les membranes de cet organe, c'est ce qu'on peut inférer selon les apparences dès qu'un homme sort; après avoir resté quelque temps dans l'obscurité, il entre tout d'un coup dans un grand jour, & ouvre les yeux pour regarder autour de lui.

Ayant fait voir que l'œil est une vraie chambre obscure, voici une vérité qui se présente; sçavoir, que l'image de l'objet A B, par exemple, ne sçauroit se former sur le fond de l'œil dans a b, par des rayons qui viendroient du point B, tandis qu'ils seroient divergens, comme dans B C, B C; mais il est absolument nécessaire qu'ils se rapprochent & se réunissent de nouveau par la réfraction, afin qu'ils puissent se ramasser dans le point & former l'image. Les rayons divergens ne forment aucune image.

Nous nous contenterons de ne rapporter ici que quelques-unes des circonstances qui peuvent servir de conviction, crainte d'embarasser les personnes qui ne sont pas bien versées dans l'Anatomie, par le grand nombre de noms étranges que les Sçavans ont donné aux membranes de l'œil, que quelques Anatomistes mettent au nombre de trois; d'autres en reconnoissent quatre, cinq, six, sept, même huit & neuf, comme on le peut voir dans *Verheyen*: supposons que le petit corps rond, G C H R *Planche* XI. *fig.* 2. soit l'œil. La transparence de la Cornée.

Tout le monde conviendra à présent avec nous, 1°. Que si toutes les membranes qui couvrent l'œil, étoient opaques, comme celles qui sont dans les autres parties du corps, la lumiere ne seroit point en état d'entrer dans l'œil, ou du moins ce ne seroit qu'en petite quantité.

Supposera-t-on donc que c'est sans aucune vûë que, quoique l'œil soit environné d'une membrane opaque G R H, il y a cependant à l'endroit où la lumiere tombe dans N C C, une membrane sphérique, mince, brillante & fort transparente, semblable à de la corne ou à du verre, afin de laisser passer la lumiere? C'est à cause de ce rapport qu'on lui a donné le nom de Cornée.

2°. Si les rayons de lumiere B C, B C, qui viennent de l'air, & du point B, par exemple, après avoir passé à travers la membrane G N C H, rencontroient de nouveau le même air placé dans la cavité de l'œil G S D T H C G, comme cela arrive dans les cavitez de l'oreille où cet air est nécessaire, ils se sépareroient les uns des autres, & ne pourroient pas former l'image dans b, qui est pourtant nécessaire L'Humeur aqueuse.

pour voir distinctement le point B: Où est l'homme encore assez insensé pour oser prétendre que c'est par un pur hazard que cet espace GSDTHCG est rempli d'une liqueur qui a toutes les qualitez nécessaires pour réunir les rayons? 1°. Elle est tout-à-fait claire & transparente pour recevoir la lumiere. 2°. Elle est plus dense que l'air, & de la nature de l'eau; & c'est ce qui lui a fait donner le nom d'humeur aqueuse. 3°. Elle est convexe, comme cela paroît par la figure extérieure de l'œil; il s'ensuit de-là que les rayons B C, B C, qui viennent du point B en s'écartant, ne sçauroient aller jusqu'à g g; mais ils souffrent nécessairement une réfraction en s'approchant l'un de l'autre, & ils poursuivent leur route jusqu'à D D, selon les lignes C D, C D.

De Crystallin. 3°. Si nous supposons à présent que les rayons qui décrivent les lignes C D, C D, avançoient directemrment vers d d, nous verrions en même-temps qu'ils ne se réuniroient jamais dans un point, ou du moins ils ne se réuniroient que dans un point fort éloigné derriere le fond de l'œil.

Il s'ensuit de-là qu'il faut nécessairement une nouvelle réfraction pour les rapprocher l'un de l'autre, afin de les ramasser dans b, ou dans un point beaucoup plus proche.

Pour que cela arrivât exactement, il falloit placer après l'humeur aqueuse une autre matiere S T D E S; cette matiere, ou plûtôt ce corps devoit être 1°. transparent; 2°. plus dense que l'humeur aqueuse; 3°. convexe en quelque maniere.

En effet, tout cela se trouve dans l'œil avec les mêmes circonstances; car il suffit d'ouvrir l'œil, pour faire voir que l'humeur S T D E S est non-seulement claire, mais même plus dense que l'humeur aqueuse; de-là vient qu'on lui a donné le nom de Crystallin, & elle ressemble plûtôt à un corps solide qu'à une liqueur; bien plus, elle est convexe dans S D D T.

Voilà donc ce qui empêche que les rayons C D, C D n'aillent directement vers d d, & ce qui les oblige, selon les loix de la réfraction, de se rompre une seconde fois en se ramassant, & de prendre leur route vers D E, D E.

L'Humeur vitrée. 4°. Encore un coup, si les rayons de lumiere avoient passé directement vers a e, ils se seroient encore rencontrez au point k, mais ç'auroit été trop loin & derriere l'œil; en tombant sur le fond de l'œil ils auroient occupé trop de place dans m n, & un seul point de l'objet B auroit été représenté avec une surface trop grande m n; la même chose devant arriver à tous les points de l'objet A B, les rayons des différens points étant voisins l'un de l'autre, seroient tombez au fond de l'œil dans le même endroit, ainsi l'image auroit été confuse de même que la vision.

Si

Si quelqu'un avoit de la peine à concevoir ceci, il faut qu'il se représente en premier lieu éxactement, par le moyen d'un verre convexe placé dans S T, dans une chambre obscure (*Planche* x. *fig.* 3.) l'image a b de l'objet A B, sur un morceau de papier blanc r s; en suite transportant le papier dans p q ou plus près du verre S T, il appercevra la confusion de l'image, pour les raisons que nous avons déja alléguées.

Il étoit donc nécessaire, pour prévenir cet inconvenient, qu'il se fist une seconde réfraction, par le moyen de laquelle les rayons pussent se ramasser au point b, au lieu du point k.

Afin que ceci se fasse d'une maniere aisée, le cristallin S T doit être convexe dans S E T, & l'humeur suivante S G R H T E S doit être moins dense & transparente.

Or toutes ces circonstances se rencontrent ici, puisque le cristallin (comme on peut l'observer en l'ôtant de l'œil) est non-seulement convexe par derriere dans S E E T, mais il l'est beaucoup plus même que dans sa partie antérieure S D D T; on observe aussi que toute la cavité de l'œil S G R H T E S derriere le cristallin S T, est entierement remplie d'une humeur fort claire & luisante, dont la consistence approche de celle du verre fondu ou du blanc d'œuf, selon d'autres; & (ce qui est nécessaire) elle est moins épaisse que le cristallin; c'est ce qui lui a fait donner le nom d'humeur vitrée: cela étant ainsi, ceux qui ont entendu ce que nous venons de dire, doivent aussi sçavoir que les rayons qui viennent de D E, ne sçauroient passer directement à travers e vers k; mais se rompant de nouveau dans E, ils doivent se ramasser; & poursuivant leur route suivant E b, E b, ils doivent se réunir dans b.

Comment l'Image se forme dans l'Oeil.

5°. Ayant fait voir comment les rayons de lumiere qui partent, en s'écartant l'un de l'autre, du point B de l'objet A B, doivent se réunir au fond de l'œil dans le point b; si vous supposez à présent que les rayons qui viennent de tous les points de A B se ramassent aussi de la même maniere dans un point visible de a b, vous verrez aussi de quelle maniere les images se forment par la lumiere, au fond de l'œil, comme si c'étoit dans une chambre obscure.

Peut-on demander encore quelqu'autre chose, lorsqu'on recherche sincerement la vérité, pour prouver la sagesse du Créateur, que la structure admirable de l'œil, & les réfractions repétées de la lumiere qui arrivent trois fois l'une après l'autre? sans cela, ou si les rayons s'étoient écartez l'un de l'autre, il leur auroit été non-seulement impossible de former une image éxacte, mais leur mouvement auroit été directement opposé à celui qui est nécessaire pour la vûë.

Le dedans de l'Oeil est noir.

Nous pourrions faire une infinité de remarques sur les choses admirables qu'on trouve dans l'œil. 1°. On observe que l'œil doit être noir

ou obſcur en dedans, pour repréſenter les images comme dans une chambre obſcure; en effet, ne l'eſt-il pas? Il eſt même ſi obſcur, que ſes membranes, ou pour mieux dire, la choroïde, ſont à cauſe de cela, de couleur noirâtre: une circonſtance auſſi néceſſaire que celle-ci, ſera-t-elle l'effet du hazard?

Le Cryſtallin eſt un Microſcope.

2°. Ne falloit-il pas, pour rendre les images nettes & éxactes, que dans l'œil il y eût un corps tranſparent, convexe des deux côtez, & que la partie la plus convexe fût en deſſous? Ces deux choſes ne ſe rencontrent-elles pas dans le cryſtallin, qui reſſemble à une boule de verre polie par-devant & par-derriere, & qui en a auſſi toutes les proprietez?

Car ſi vous ôtez le cryſtallin de l'œil d'un animal nouvellement tué, & ſi vous le mettez devant une chandelle, tenant un morceau de papier blanc derriere, vous verrez ſur le papier une image auſſi éxacte d'une flamme renverſée, que ſi vous vous ſerviez d'un verre. Si vous le placez devant votre œil, en mettant une épingle derriere, & ſi vous regardez à travers, vous obſerverez le même effet que ſi vous regardiez à travers un vrai microſcope, qu'on fait ainſi convexe des deux côtez pour le même deſſein.

A-t-on jamais vû perſonne qui ait prétendu que c'eſt d'une matiere opaque, qu'un bon microſcope a reçû ſa figure & ſa tranſparence, & cette diſpoſition admirable qui le rend ſi utile, ſans que celui qui l'a fait eût aucune vûë? Oſera-t-on à plus forte raiſon aſſûrer une choſe ſemblable du cryſtallin, où toutes ces proprietez ſe trouvent dans un degré bien plus parfait? Ou bien, où eſt l'Ouvrier aſſez habile qui pût conſtruire quelque choſe de ſemblable avec les alimens dont nous uſons? Hé quoi! un Incrédule n'y trouvera donc aucun art, ni aucune marque qui ſuppoſe un Etre intelligent? Si cela ne ſe rencontroit qu'une ſeule fois dans un œil, on pourroit peut-être l'attribuer au hazard; mais il n'eſt rien de plus conſtant, rien de plus commun: on voit des millions d'yeux dans les hommes & dans les animaux, & ils ont tous la même ſtructure.

Comment on voit à différentes diſtances.

3°. On peut encore voir par le moyen de l'expérience de la chambre obſcure, que la diſtance de l'objet AB (*Planche* x. *fig.* 3.) du papier blanc rs, & du verre ST, doit être limitée, pour former une image diſtincte dans ab; de ſorte qu'en tenant le papier dans pq, trop près du verre ST, ou dans de, trop loin du même verre, ſi l'objet AB & le verre ST ne changent pas de place, l'image ſera très-confuſe; parce que les rayons venant des points A & B, au lieu de ſe ramaſſer dans les points a & b, occupent un grand eſpace dans p & q, ou dans d & e; de ſorte que ceux qui viennent des différens objets doivent ſe mêler & ſe confondre l'un avec l'autre.

Cela

Cela fait voir que les images ne se forment jamais bien, lorsque la réunion des rayons qui viennent de A ou de B, arrive dans a ou b; l'endroit de la réunion a b, étant ou devant le papier que je suppose alors dans d e, ou derriere le papier, lorsqu'il est dans p q.

Cela nous fait voir encore que, si l'objet A B se trouve trop éloigné du verre S T; ou, si le verre lui-même est plus rond que dans le temps que l'image étoit distincte dans a b, l'image ne sera éxacte & distincte que dans un endroit plus proche du verre, par éxemple, dans p q; ainsi il est nécessaire, à cause de cela, de porter le papier dans p q, & de l'approcher du verre.

Le contraire arrive, si l'objet A B approche du verre S T; ou bien, si le verre n'est pas si convexe, que nous venons de le rapporter; ou alors l'image ne sera pas distincte, à moins qu'on ne recule le papier vers d e, & qu'on ne l'éloigne du verre.

Quoique tout cela arrive dans nos yeux, notre vûë pourtant, à cause de toutes ces circonstances, ne nous seroit pas d'un grand usage; elle seroit même imparfaite, par rapport aux objets qui sont auprès de nous: par éxemple, un homme qui voit un objet distinctement à trois pieds de distance, ne seroit pas en état de le distinguer ou à un pied & demi, ou à quatre pieds & demi de distance, ou dans quelqu'autre endroit que ce fût, plus près ou plus loin, à moins que ce que nous venons de dire de la chambre obscure ne se passe dans notre œil: mais cela peut se faire, ou en rendant plus ou moins convexes les humeurs, ou en augmentant ou diminuant la distance entre le cryſtallin & le fond de l'œil (qui tient lieu de papier) selon l'éloignement ou la proximité de l'objet.

Ceci pourroit n'être pas assez intelligible pour une personnne qui ne seroit pas versée dans les expériences d'Optique, ainsi on n'a qu'à se servir dans une chambre obscure d'un verre plus ou moins convexe; ou, pour parler selon le vulgaire, d'un verre de lunete de jeune homme ou de vieillard, & mettre l'objet à différentes distances; l'expérience, après un peu d'attention, rendra la chose assez évidente.

Faisons présentement l'application de tout ceci à notre dessein. Qui est l'homme qui ne sera pas surpris de la sagesse & de la bonté du Créateur, s'il se donne la peine d'observer que tout cela se trouve dans l'œil? Car lorsqu'un objet est éloigné de l'œil (*Planche* XI. *fig.* 2.) & qu'ainsi le point a ou b (qui est l'endroit où les rayons qui partent du point A ou B se ramassent) au lieu de toucher le fond de l'œil X m, se trouve plus près du cryſtallin S T; l'image, comme nous l'avons déja dit, seroit confuse, & la vûë ne seroit pas distincte: de sorte que, pour prévenir cela, il est nécessaire que la distance entre le fond de l'œil X m & le cryſtallin S T diminuë; ou bien,

bien, ſi cette diſtance demeure la même, il faut que l'une des humeurs de l'œil ne ſoit pas ſi convexe qu'auparavant, afin que l'image ſe forme plus loin, dans ab, par éxemple.

Il ſemble qu'afin que ces deux choſes arrivent, les quatre muſcles de l'œil EFGH (*Planche* x. *fig.* 5.) ſont néceſſaires pour le mouvoir en-haut & en-bas du côté gauche & du côté droit, lorſque l'un ou l'autre vient à ſe contracter; & lorſqu'ils agiſſent tous enſemble, ils tirent en arriere la partie antérieure de l'œil, de même que le cryſtallin, car l'action de ces muſcles diminuë la diſtance qui eſt entre cette humeur & le fond de l'œil : mais il eſt ſur-tout évident que c'eſt eux qui rendent l'œil qui eſt fort convexe & rond, beaucoup plus plat & moins rond; ce qui fait que les rayons ſe ramaſſent dans un endroit plus éloigné, afin que leur réunion arrive au fond de l'œil.

Que l'image que les rayons qui viennent d'un objet & forment en paſſant à travers un verre plat, ſoit plus éloignée du verre que lorsque le même verre eſt plus convexe, c'eſt ce que nous avons déja fait voir dans l'expérience de la chambre obſcure.

A préſent que l'objet (*Planche* xi. *fig.* 2.) eſt trop près de l'œil; & que la réunion des rayons qui partent du point B, n'arrive pas dans b, mais dans k, derriere le fond de l'œil Xm : il eſt évident que pour prévenir cela, le contraire doit arriver; c'eſt-à-dire, que l'eſpace entre le cryſtallin & le fond de l'œil Xm, doit augmenter, & que l'humeur aqueuſe doit devenir un peu plus ronde dans mcc.

Que les images ſoient plus proches du verre lorſqu'il eſt rond, c'eſt ce qu'on peut prouver fort aiſément dans une chambre obſcure.

Les Anatomiſtes font voir deux muſcles dans IHKM (*Planche* x. *fig.* 5.) qui font ces deux effets, & qui ont reçû le nom d'obliques; lorſqu'il n'y en a qu'un qui eſt en contraction, il tire l'œil de ſon côté; lorſqu'ils ſe contractent tous les deux, ils le tirent vers le nez en le comprimant : ainſi l'humeur aqueuſe étant preſſée, devient plus convexe qu'à l'ordinaire, l'œil s'arrondit dans NCC (*Planche* xi. *fig.* 2.) & l'humeur vitrée étant pouſſée en arriere, la diſtance entre le fond de l'œil & le cryſtallin devient plus grande.

Je ſçai fort bien qu'il y a des Sçavans qui ne croyent pas que ces muſcles ſont deſtinez à cet uſage particulier, ou du moins qui en doutent juſques à ce qu'on l'ait prouvé plus au long; mais nous n'entrerons point dans cette diſpute : nous n'éxaminerons pas non plus ſi ceux qui ſoûtiennent que les fibres GS & HT (que les Anatomiſtes appellent Production Ciliaire) peuvent faire changer de figure le cryſtallin, ou le rendre plus ou moins convexe, ou le rapprocher, & l'éloigner du fond de l'œil, lorſqu'il eſt néceſſaire que cela arrive, ont mieux rencontré la vérité que les autres. Ce-

Cependant l'expérience ſemble prouver l'une ou l'autre de ces deux actions ; l'inquiétude, ſouvent même la douleur que l'on ſent dans l'œil, lorſque nous faiſons quelque effort pour voir diſtinctement un objet qui eſt éloigné de l'œil, ou pour lire un écrit de trop près, en eſt une preuve.

Mais c'eſt une choſe inconteſtable, qu'il arrive quelque choſe dans l'œil lorſqu'il eſt queſtion de voir les objets à differentes diſtances, ſans le concours de notre volonté, ou ſans que nous ſçachions ce que c'eſt ; les plus grands Mathématiciens n'ont pû encore imiter cela par le moyen des inſtrumens qu'ils ont inventé pour la vûë ; il faut néceſſairement que la diſpoſition de l'œil change, à meſure que les objets ſont plus ou moins éloignez.

Ceci ſuffit pour nous convaincre (quoique nous ignorions de quelle maniere la choſe arrive) qu'il y a un Dieu, qui nous a faits, & qui s'eſt propoſé une vûë ſage en formant l'œil.

4°. Si la ſtructure admirable de l'œil qui nous met en état de voir d'une maniere ſi aiſée & ſi diſtincte, à des diſtances ſi différentes, n'eſt pas encore ſuffiſante pour convaincre un Pyrrhonien de la ſageſſe de ſon Créateur, nous ne lui demandons qu'un peu de réfléxion ſur ce qui ſuit ; car ſi nous voulions parler de tout ce qui regarde l'œil ; il y auroit dequoi faire un livre. La dilatation & la contraction de la prunelle prouvée par une expérience.

Prémierement, ſi dans une chambre obſcure on fait le trou ſi petit, qu'il ne puiſſe admettre que très-peu de rayons, les images des objets extérieurs ſeroient imparfaites, & elles n'auroient pas la force, ni la vivacité qu'elles doivent avoir.

Secondement, ſi le trou étoit ſi grand, qu'il pût admettre l'entrée à une trop grande quantité de lumiere, les images ſeroient encore plus imparfaites, & plus foibles pour d'autres raiſons. Ce trou, par où les rayons paſſent, doit donc avoir une proportion éxacte, afin que chaque choſe ſoit dans ſa perfection, & que le nombre des rayons ne ſoit ni trop grand, ni trop petit. On ne ſçait que trop bien la peine qu'il y a de trouver la juſte proportion de ces trous lorſqu'on fait des teleſcopes, des microſcopes, & d'autres inſtrumens d'Optiques ; ce qui arrive à l'œil eſt la même choſe que ce qui arrive dans une chambre obſcure : & il eſt aiſé de découvrir par l'expérience, que le défaut de rayons rend foible la vûë d'un objet ; ſi avec une épingle vous faites un trou dans un morceau de papier blanc, ce trou ſera beaucoup plus petit que la prunelle à travers laquelle les rayons entrent dans l'œil.

Or ſi à travers ce petit trou (ſur-tout dans un endroit où la lumiere n'eſt pas trop forte) vous regardez un morceau de papier marbré, où il y ait beaucoup de couleurs, on ſçait aſſez qu'en le tenant fort

près de l'œil il n'y ſçauroit avoir aucun rayon, excepté ceux qui paſſent à travers ce petit trou ; ainſi le nombre en eſt beaucoup plus petit, que s'ils entroient immédiatement dans la prunelle ſans paſſer dans ce petit trou : mais nous trouverons auſſi en même-temps que les couleurs du papier marbré paroîtront beaucoup plus foibles & plus obſcures à travers le petit trou, que ſi elles étoient expoſées à l'œil tout nud.

Mais ſi la prunelle étoit trop grande, & ſi elle admettoit trop de rayons, comme cela arrive lorſqu'on paſſe d'un endroit fort obſcur dans un autre fort éclairé ; il eſt certain que dans ce cas-là la vûë ſe dérangeroit.

Voici encore une autre preuve de la ſageſſe merveilleuſe & de la miſéricorde de Dieu : Où eſt l'homme aſſez fol pour ſuppoſer que c'eſt l'œil lui-même, ſans la direction d'un Créateur, & même ſans que l'homme, dans lequel la choſe ſe paſſe, s'en apperçoive, qui fait ici ce que les Ouvriers font avec tant de peine dans les inſtrumens d'Optique ? & qu'il le fait d'une maniere qui ſurpaſſe infiniment les plus belles & les plus parfaites machines que l'art ou l'induſtrie humaine ait inventé juſqu'à préſent ?

De-là vient que l'ouverture FF (*Planche* XI. *fig.* 2.) à travers laquelle les rayons de lumiere paſſent, ou plûtôt ce petit cercle noirâtre qui fait que nos yeux ſont appellez noirs, gris, ou d'une autre couleur, devient plus petit dans le grand jour lorſqu'un homme ſe porte bien, & plus grand à l'inſtant même lorſqu'on paſſe dans un endroit moins éclairé, afin d'admettre plus ou moins de rayons, ſelon que les circonſtances des choſes le demandent.

Je ſçai fort bien qu'un homme qui n'a jamais vû ceci, a de la peine à le croire d'abord ; mais pour l'en convaincre par l'expérience, conduiſez-le dans un endroit bien éclairé, par éxemple, dans une chambre directement oppoſée au jour, dans un temps ſerain : ſi vous vous donnez la peine d'examiner la prunelle de ſon œil, vous trouverez qu'elle eſt très-petite dans un ſi grand jour, afin que l'œil ne ſoit pas incommodé par la force de la lumiere ; enſuite menez-le dans un endroit obſcur, & faites-lui tourner le dos à la lumiere, alors vous vous appercevrez clairement que la prunelle devient plus grande, afin de laiſſer entrer une plus grande quantité de lumiere ; de ſorte qu'après ces expériences, perſonne ne ſçauroit douter de ce qui vient d'être dit.

N'eſt-ce pas par un effet tout particulier de la bonté de Dieu, que toutes ces choſes ſe paſſent dans notre œil, ſans que nous en ſçachions rien ? Et cela n'arrive-t-il pas afin que nous ne ſoyons pas diſtraits, lorſque nous jettons la vûë ſur quelque objet pour l'éxa-

mi-

miner ; nous aurions été dans une distraction continuelle, si nous avions été obligez d'ajuster chaque fois notre prunelle avec différens degrez de lumiere.

Où est donc l'homme raisonnable, qui ayant bien compris tout ce que nous avons dit de l'œil, ne doive être surpris qu'il y ait eu un *Lucrece* parmi les Anciens, & qu'il y ait encore de notre temps des hommes qui prétendent être Philosophes, & rechercher la vérité, sans vouloir cependant reconnoître un Créateur Auteur de toutes ces choses, qui conserve dans un bon état les organes de notre vûë, & qui avoit des desseins si sages en les formant?

Cependant si ces personnes voyoient un bon Microscope ou un beau Telescope, ou un œil artificiel avec tout ce qui l'accompagne, aucun d'eux n'oseroit dire que ces choses ont été faites par le hazard. Comment osent-ils donc dire cela de l'œil, dont la structure est si surprenante, qu'ils sont obligez d'avoüer, quelque chose qu'ils disent, qu'elle est infiniment plus délicate que tous les instrumens d'Optique que l'industrie humaine ait inventés jusqu'à présent?

Qu'on demande donc à un Mathématicien des plus habiles & des plus versez dans l'Optique ou dans la Méchanique, s'il seroit en état de faire un œil artificiel qui pût se tourner du côté qu'on voudroit avec la même viteſſe & la même facilité que l'œil; & qui, lorsqu'on le tourneroit du côté des objets éloignez, pût se racourcir & faire changer de figure son verre afin de l'applatir, & qui allongeât & rendit le même verre plus rond, lorsque l'objet se rapprocheroit, sans avoir besoin d'autre secours? Un œil artificiel qui pourroit se disposer selon les différentes distances des objets, & fournir ainsi à chaque fois un différent objet; qui, lorsque la lumiere seroit trop foible, pourroit dilater son ouverture, & la rétrécir ou la contracter, lorsqu'elle seroit trop grande, sans le concours d'autre chose que de la seule disposition & des loix qui animent la machine; un œil, dis-je, de cette espece n'est-il pas impossible à toute l'industrie humaine, & ne demande-t-il pas un Etre dont la puissance est infinie?

N'avons-nous pas tout lieu de reconnoître la bonté & la puissance du Créateur, qui a formé un corps immense comme le Soleil (pour ne rien dire de la Lune, ni des Etoiles) qui est destiné à des usages si grands? Cet Etre suprême, afin d'accomplir son dessein, & de rendre l'œil utile, a voulu que la lumiere découlât de cet astre en si grande quantité, qu'elle pût remplir l'espace immense qui est entre nous & le firmament, il a donné à cette lumiere la force de se porter jusqu'à Saturne même qu'on suppose éclairé par le Soleil avec raison; il fait descendre jusqu'à nos yeux la lumiere avec une viteſſe in-

concevable, afin qu'elle ne vienne jamais à manquer ; la viteſſe & les autres proprietez de la lumiere, dont nous venons de parler, & dont nous parlerons ailleurs d'une maniere plus particuliere, ſont démontrées, ainſi on n'a pas raiſon d'en douter.

Peut-on réfléchir ſur tant de choſes admirables qui ſont néceſſaires pour nous faire voir, & qui coopérent tant en dedans que hors de l'œil, & ne pas reconnoître l'obligation qu'on a à celui qui a répandu ſur nous toutes ces bénédictions ? Lui qui nous avertit à temps & d'avance de tout ce qui peut nous être utile ou préjudiciable ; qui nous rend ſenſibles aux plaiſirs ; qui offre à notre vûë & à notre admiration une varieté prodigieuſe de créatures ; qui a ſemé pour nous la terre d'arbres & de plantes ; qui a émaillé la campagne de fleurs, pour égayer nos yeux ; qui enfin nous a donné des organes merveilleux, d'où notre eſprit, comme d'un théâtre élevé, contemple la Nature, ſuit les aſtres dans leur courſe, parcourt les eſpaces qui l'environnent, rapporte à leur place tous les objets par des rayons ramaſſez le long de l'axe des yeux. L'aſſemblage de ces rayons eſt des rayons repréſentez dans la *Planche* x. *fig.* 3. par B S T b, de même que dans la *Planche* xi. *fig.* 2. par B, C C, D D, E E, b ; qui partant du point B par éxemple, après avoir ſouffert les réfractions néceſſaires, ſe réuniſſent dans un autre point b : c'eſt par ce moyen-là que ces ouvrages magnifiques, comme le Soleil, la Lune, les Etoiles, la terre, la mer, les montagnes, les arbres, les fleurs, les hommes, les bêtes, & tout ce qui eſt corporel & viſible, ſe peignent éxactement au fond de l'œil, ſans perdre leurs couleurs naturelles.

Ouvrage merveilleux ! les rayons qui s'écartent ſont incapables de peindre dans l'œil l'image des objets ; par des loix conſtantes ces rayons ſe ramaſſent en entrant dans les yeux : ces loix qui ſont nommées réfractions, ſi elles venoient à être interrompuës, plongeroient tous les êtres animez dans des ténebres éternelles ; eſt-ce donc par les caprices du hazard que cet océan de lumiere s'aſſujettit à ces regles inviolables ? Autre merveille ; toutes les parties de notre corps croiſſent depuis l'enfance juſqu'à un âge avancé, une ſeule en eſt exceptée, c'eſt le cryſtallin, on l'apperçoit toûjours dans le même volume, ſoit dans les hommes, ſoit dans les enfans ; pourquoi ? c'eſt que ſi ſa maſſe avoit augmenté, elle n'auroit pû réunir les rayons qu'au de-là de la rétine. Eſprits inſenſez, endurcis dans l'incrédulité, le hazard peut-il faire éclater en nous toute l'induſtrie & la prévoyance d'un Etre intelligent ?

CHA-

CHAPITRE XII.

De l'Ouïe.

APrès avoir traité de la Vûë, nous allons éxaminer l'Ouïe, afin de voir le peu de progrès que les Anatomiſtes ont fait pour pénétrer dans la véritable maniere qui nous tranſmet les ſens; il ſuffit de rapporter les expreſſions de ce fameux Anatomiſte M. *Duvernay* qui parle en ces termes dans la Préface de ſon *Traité des Inſtrumens de l'Ouie* : " Parmi tous les inſtrumens dont les animaux ſe ſervent, „ ceux des ſens extérieurs ſont les moins connus de tous; mais cepen„ dant les moins connus de tous ſont les inſtrumens de l'ouïe." *Valſalva* reconnoît auſſi la même choſe; ainſi on ne doit pas s'attendre que nous mettions dans tout ſon jour, ou que nous démontrions auſſi clairement que nous l'avons fait en parlant de la Vûë, la ſageſſe avec laquelle il a diſpoſé cet organe; ceci ſervira d'occupation aux ſiécles à venir, lorſqu'il plaira au Créateur d'introduire nos Neveux dans ce labyrinthe, de benir leurs recherches, & de les conduire à des nouvelles découvertes touchant les inſtrumens de l'ouïe, du ſon, & de la muſique.

Quoique l'induſtrie humaine ne ſuffiſe pas pour découvrir les véritables uſages de tous les inſtrumens qui appartiennent à l'ouïe, cependant ce que nous connoiſſons de ſa ſtructure ſuffit pour prouver la ſageſſe admirable du Créateur à un homme qui s'applique ſérieuſement à la recherche de la vérité, & même pour convaincre un Athée, s'il n'eſt plus obſtiné qu'ignorant : comme nous n'avons pas entrepris de donner ici l'Anatomie complete de ces parties, il ne ſera pas inutile de mettre ici quelques figures tirées des planches de *Valſalva*, qui repréſentent au naturel la ſtructure des inſtrumens qui ſervent à l'ouïe, de ſorte qu'avec ces figures, & quelques autres que nous y joindrons pour une plus grande clarté, le Lecteur pourra s'en former une idée generale.

Commençons donc par la ſtructure externe de l'oreille qu'un chacun peut voir dans d'autres Traitez. La ſtructure de l'Oreille.

Quelqu'un oſeroit-il ſuppoſer que c'eſt par un pur hazard & ſans aucune vûë, que nous avons deux oreilles, qui ſervent à recevoir les ſons par le moyen de l'air, comme on le peut voir dans les animaux, qui, lorſque le ſon vient de certains endroits, ont accoûtumé de tourner leurs oreilles de ce côté-là ? La même choſe arrive aux hom-

mes, qui, lorſqu'ils ſont ſourds d'une oreille, tâchent de réparer ce défaut en tenant le creux de la main derriere cet organe : peut-on obſerver, ſans reconnoître la vûë du Créateur, que lorſque l'air eſt entré dans la cavité de l'oreille externe, il rencontre à l'entrée du conduit auditif une éminence mobile, que les Anatomiſtes appellent *Tragus* ? elle détermine l'air à entrer dans ce conduit.

L'oreille pourroit tomber, couvrir l'orifice du conduit auditif, & interrompre l'ouïe, ſi elle étoit compoſée d'une matiere molle & flaſque comme les membranes ; & ſi elle étoit plus dure & oſſeuſe, elle nous incommoderoit lorſque nous ſerions couchez & autrement. N'avons-nous pas ſujet d'admirer la ſageſſe du Créateur, qui a voulu qu'elle fût compoſée de membranes ſoûtenuës par des cartilages? De-là vient qu'elle eſt élaſtique (comme on le peut obſerver en ploïant l'oreille avec la main, & en l'abandonnant enſuite à elle-même,) afin qu'elle ſe redreſſe, & ſe remette dans l'état naturel ; peut-être auſſi que cette élaſticité lui eſt donnée, comme quelques-uns le croyent, pour augmenter le trémouſſement de l'air : ce qui eſt certain, c'eſt que le commencement du conduit auditif eſt cartilagineux, & une production du cartilage de l'oreille ; le reſte eſt oſſeux, comme les Anatomiſtes le démontrent.

Le conduit auditif & la membrane du Tambour.

Pour entrer un peu plus dans le détail, ſuppoſons que L L (*Planche* XI. *fig.* 3.) ſoient la circonférence de l'extrémité de l'oreille, & K la cavité circulaire (qu'on appelle la conque) & qu'on voit en dehors, & dans laquelle ſe trouve l'orifice du tube A C creuſé dans l'os pierreux, & auquel on a donné le nom de conduit auditif.

Ce conduit eſt cartilagineux juſqu'à l'endroit A, & la partie C eſt oſſeuſe ; il eſt revêtu intérieurement d'une membrane qu'on repréſente dans cette figure détachée de l'os & du cartilage. Il eſt fermé dans ſon extrémité F par une membrane qui eſt ronde, ſéche, fine, ſolide & tranſparente, & qui a reçû le nom de membrane du tambour. Quelques-uns croyent qu'il y a un petit orifice, ce qui paroît vraiſemblable en quelque façon, parce qu'il ſe trouve des perſonnes qui font ſortir la fumée du tabac par l'oreille.

Ainſi nous voyons de quelle maniere l'air, après être entré dans la partie de l'oreille L L, ſe ramaſſe dans l'endroit K, pour entrer de-là dans le conduit auditif ; il paſſe par A & C, va frapper la membrane du tambour, & la met en mouvement.

Derriere la membrane du tambour, un peu plus avant dans l'os pierreux, il y a une cavité que les Anatomiſtes appellent la Quaiſſe ; elle eſt ſéparée du conduit auditif par la membrane du tambour.

Les Anatomiſtes obſervent dans cette cavité pluſieurs choſes merveilleuſes ; il y en a une partie dans la cavité même, & les autres ſont

ſont à la circonference : la premiere choſe qu'on trouve dans la cavité, ſont les oſſelets de l'ouïe, & un petit nerf appellé la corde du tympan ; nous ne dirons rien ici des muſcles & des autres particularitez qui s'y rencontrent : le reſte ſe réduit principalement à des ouvertures qui ſe trouvent dans l'os qui forme la circonference du tambour ou de la quaiſſe, qui communique ainſi avec d'autres cavitez.

Les oſſelets de l'ouïe ſont au nombre de quatre (*Planche* XI. *fig.* 4) CS eſt le marteau, BP l'enclume, PV l'étrier ; & entre l'enclume & l'étrier dans P, il y a un petit os rond qui fait le quatriéme.

La petite branche de nerf EO, ou la corde du tympan, ſe trouve entre deux de ces oſſelets (*Planche* XI. *fig.* 3.)

Le mouvement de ces inſtrumens.

Si nous ſuppoſons à préſent que le manche S du marteau CS s'attache à la membrane du tambour, il eſt aiſé en même-temps de voir que cette membrane étant agitée par l'air, qui entre dans le conduit auditif, & frappe cette membrane, agitera auſſi le marteau CS, & celui-ci l'enclume BP ; ce dernier avec le quatriéme oſſelet P (*Planche* XI. *fig.* 4.) fera auſſi mouvoir l'étrier VP : ainſi le petit nerf EO (*Planche* XI. *fig.* 3.) lorſque la membrane du tambour agite le marteau CS & l'enclume BP, ſuivra toûjours ſes mouvemens ; il s'enſuit delà que le mouvement de la membrane du tambour ſe communique aux quatre oſſelets, & à la corde du tympan.

Ouvertures qui ſont dans la circonference de la quaiſſe.

Pour avoir une véritable idée de la circonference de cette cavité, qu'une perſonne qui ne ſeroit pas bien verſée dans ces matieres doit diſtinguer avec ſoin de la membrane du tambour, *Valſalva* n'ayant repréſenté que les ouvertures qui s'y trouvent ; vous devez ſuppoſer que c'eſt une cavité placée derriere cette membrane (*Planche* XI. *fig.* 3.) qui renferme les quatre oſſelets ; ou bien, vous pouvez conſulter les figures de M. *Duverney* qui demanderoient trop de temps, s'il falloit en donner l'explication.

Les Anatomiſtes trouvent dans la circonference de cette cavité :

1°. L'ouverture de l'extrémité interne du conduit auditif AC (*Planche* XI. *fig.* 3. C) qui eſt fermée par la membrane du tambour F.

2°. L'ouverture H du conduit HGI appellé la trompe d'*Euſtache*, qui ſe termine dans I, au fond de la bouche ; de ſorte que l'air de la bouche y entre par I, & va dans H, d'où il paſſe dans la cavité du tympan : le même conduit ſert auſſi à le laiſſer ſortir. On voit des marques éclatantes de la Sageſſe Divine dans la formation de l'extrémité de ce conduit qui communique avec la bouche ; on y obſerve une petite éminence qui détermine l'air frais qui entre par le nez, à paſſer dans ce conduit, mais qui l'empêche d'y entrer du moins ſi facilement, lorſqu'il revient des poulmons chargé de vapeurs.

Valſalva fait voir par l'expérience que ce conduit étant bouché, l'oreil-

l'oreille du même côté devient immédiatement ſourde, mais qu'en l'ouvrant de nouveau on recouvre l'ouïe.

C'eſt, ſelon les apparences, par le moyen de ce conduit que des perſonnes entierement ſourdes peuvent mettre d'accord un inſtrument de muſique, & que d'autres entendent par la bouche; de-là vient qu'en tenant un petit bâton entre les dents, ſi on appuye d'un bout contre les dents, & qu'on applique l'autre ſur l'inſtrument, on communique à l'oreille les trémouſſemens de l'air; il ſe trouve que la fumée qui ſort par l'oreille, tient la même route.

3°. La petite portion de l'os D n'eſt autre choſe que le côté d'une eſpece de baye ou enfonçûre, qui rend la cavité du tympan plus grande, & qui ſe continuë juſqu'à la cavité d'un autre os appellé Apophiſe Mamillaire ou Maſtoïde; l'extrémité pointuë de l'enclume ſe trouve à l'entrée de cette baye, comme on le peut voir dans D.

4o. *Valſalva* a découvert à la partie ſupérieure de cette baye pluſieurs trous, qui établiſſent une communication entre la cavité du tympan & celle du crâne.

5°. Il y a encore deux ouvertures dans la circonference du tambour; la premiere ſe nomme la fenêtre ovale o (*Planche* XI. *fig.* 5.) qui eſt fermée par l'étrier.

6°. L'autre ſe nomme la fenêtre ronde p, qui eſt fermée par une membrane ſemblable à celle du tambour; il faut que vous ſuppoſiez que ces deux ouvertures o & p ſont dans un ſeul os qui fait une partie de la circonference de la cavité du tambour, & que tous ces traits & ces petits conduits 1, 2, 3, 4, ſont abſolument hors de la cavité du tympan, que nous n'avons pas voulu repréſenter, afin qu'elle ne cachât pas les parties dont nous venons de parler.

Le labyrinthe de l'Oreille.

La fenêtre ovale & la fenêtre ronde ont conduit les Anatomiſtes dans le labyrinthe qui a reçû ce nom à cauſe de ces détours admirables; quand on l'a dépoüillée de l'os qui l'environne, elle reſſemble à celle qui ſe trouve dans la *Planche*; il n'y a que l'extrémité du limaçon 4, qu'il faut ſe repréſenter un peu plus élevée que le papier, & les détours qu'elle forme ne ſont pas dans le même endroit de même préciſément que dans les limaçons, leur pointe eſt un peu élevée. J'ajoûte cette obſervation qui eſt tirée de *Valſalva*; vous en pouvez voir la repréſentation dans la *Planche* XII. *fig.* 1. où cela eſt mieux repréſenté qu'ailleurs, avec le même défaut cependant que dans la *Planche* XI. *fig.* 6. Et afin de mieux découvrir toutes les parties, on a repréſenté le labyrithe dans une ſituation différente.

Le labyrinthe ſe diviſe ordinairement en trois parties; la premiere comprend trois conduits ſemicirculaires 1, 2, 3: la ſeconde, le limaçon 4; & la troiſiéme, c'eſt le veſtibule qui eſt entre les deux premieres,

mieres, & qu'on repréſente ouvert pour une plus grande clarté (*Planche* XI. *fig.* 6.)

Les conduits ſemicirculaires 1, 2, 3, s'ouvrent par les extrémitez dans le veſtibule; il y en a deux, 1 & 2, qui ne s'ouvrent que par trois ouvertures; & le troiſiéme s'ouvre par ſes deux extrémitez, ce qui fait cinq ouvertures en tout: outre cela du côté oppoſé on y voit le limaçon 4, qui eſt partagé ſelon ſa longueur en deux conduits par une eſpece de cloiſon, qui, ſelon l'obſervation de *Valſalva*, eſt compoſée dans toute ſa longueur de deux ſortes de matiere: l'une eſt membraneuſe; & *Valſalva* (voyez ſa *Planche* VIII. *fig.* 7.) croit qu'elle eſt probablement formée d'une branche e, de la portion molle du nerf auditif qui forme une expanſion membraneuſe (*Planche* XI. *fig.* 7.) L'autre eſpace de matiere eſt ſéche, mince & rude, ſelon M. *Duverney*; & un peu plus ſolide qu'une membrane, & plus molle qu'un cartilage, ſelon *Valſalva*: il paroit au moins que cette matiere rend la cloiſon très-propre à la propagation du ſon.

Ce qui eſt encore admirable, c'eſt que l'un de ces deux conduits que cette cloiſon forme dans le limaçon 4, ſe trouve fermé par une membrane (*Planche* XI. *fig.* 5.) qui pouſſe la fenêtre ronde p; ainſi entre le premier conduit du limaçon & la cavité du tympan il n'y a rien qu'une membrane.

Dans la *Planche* XI. *fig.* 6. r eſt l'orifice d'un autre conduit, qui s'ouvre dans le veſtibule.

Les Anatomiſtes ont donné à ces deux conduits qui ſont formez par la diviſion du limaçon 4, le nom d'échelles.

Enfin on obſerve que le veſtibule, outre les cinq orifices des conduits ſemicirculaires, ceux du limaçon, & ceux par où le nerf auditif paſſe, en a encore un autre repréſenté (*Planche* XI. *fig.* 5.) par o, & dans la *figure* 6. par q; je veux dire, la fenêtre ovale qui eſt fermée par l'étrier; de maniere pourtant que la membrane qui eſt entre cet os & le bord de cette fenêtre ovale, permet à l'étrier de ſe mouvoir en-haut & en-bas, & lateralement.

Avant d'aller plus loin, il nous faut dire quelque choſe du nerf auditif, dont la portion molle A (*Planche* XI. *fig.* 7.) après s'être diviſée en cinq branches, paſſe par les ouvertures ci-deſſus dans le veſtibule, où ils forment une expanſion membraneuſe qui tapiſſe le veſtibule; il en part encore cinq autres de cette membrane, qui entrant dans les conduits ſemicirculaires, viennent l'un avec l'autre de chaque côté, & s'uniſſent enſemble pour former une membrane; vous pouvez les voir dans la *fig.* 6. où elles ſont aſſez bien repréſentées, ſi au lieu de ces conduits vous ſuppoſez qu'on voye les membranes qui les tapiſſent, & qui ſe forment de l'expanſion membraneuſe du nerf auditif. Le Nerf auditif.

Valſalva prétend auſſi que la petite branche de nerf e produit dans le limaçon la membrane g, qui, comme nous avons dit ci-deſſus, forme une partie de la cloiſon qui diviſe cette cavité en deux conduits ou rampes.

Les inſtrumens de l'Ouïe.

Ici nous allons repréſenter la ſtructure entiere des inſtrumens de l'ouïe conſiderez tous enſemble, & nous expoſerons en peu de mots les opinions des plus fameux Anatomiſtes touchant leurs différens uſages; vous pouvez voir tous ces inſtrumens dans la *Planche* XII. *fig.* 1. qui n'ont pas coûté peu d'embarras à *Valſalva*, comme il le dit lui-même, pour les arranger dans l'ordre où ils ſont.

On trouve ici l'oreille repréſentée non pas dans le même point de vûë qu'elle ſe préſente, mais un peu repliée vers la partie poſtérieure de la tête, afin de voir d'une maniere plus diſtincte toutes ſes parties.

AA eſt l'oreille dans laquelle le ſon ou l'air ſonore eſt enfermé, & B la conque où l'air ſe ramaſſe; de-là paſſant dans le conduit auditif CC, il frappe la membrane du tambour *cg* O, & communique ainſi un trémouſſement à la même membrane.

Le conduit auditif augmente le ſon.

Il ne faut pas s'imaginer que nous diſions ſans fondement, que le conduit auditif augmente le ſon, car il eſt très-probable que l'air en paſſant par la conque B & par le conduit auditif CC (qui forment enſemble un porte-voix naturel) frappe avec beaucoup plus de force ſur la membrane du tambour qui ferme ce canal, que s'il frappoit ſur cette membrane ſans paſſer par ce conduit.

Ceci paroît évident dans les ſourds, & dans ceux qui ſont quelquefois obligez de mettre à leur oreille un conduit courbe ou droit, qui ſoit large par un bout & étroit par l'autre, afin de mieux entendre.

Si une perſonne qui n'eſt pas ſourde, a envie d'en faire l'eſſai, qu'il prenne un de ces portes-voix qui ont été inventez dans le ſiécle dernier (voyez la *Planche* XII. *fig.* 2.) AE; qu'il approche de l'oreille le bout le plus étroit, & qu'enſuite quelqu'un parle tout bas dans l'endroit E; il entendra, quoique la trompette ſoit d'environ ſix pieds de long, très-diſtinctement tout ce qu'on dira, même dans le temps qu'une autre perſonne ſe tenant beaucoup plus près de la bouche de celui qui parle, n'entendra rien, quoiqu'elle écoute fort attentivement.

Nous découvrons de la même maniere que le ſon qu'on produit en ſoufflant du cor, ſe fait entendre beaucoup plus loin que celui qu'on produit avec la bouche toute ſeule.

Les ſons réſultent des trémouſſemens de la membrane du tambour.

Pour faire voir que l'air qui agit avec plus de force ſur la membrane du tambour *cg* O, en paſſant par le conduit auditif A A B C C (*Planche* XII. *fig.* 1.) y produit des agitations ou trémouſſemens, il ſuffit d'alléguer premierement, pour éxemple, la maniere dont tous les corps qui

qui réſonnent, ſe meuvent; ces corps étant pouſſez reviennent par leur reſſort, frappent les parties de l'air qui les environne, & lui communiquent du mouvement. On peut encore appercevoir le même trémouſſement dans les cloches où il eſt très-ſenſible, dans les cordes des inſtrumens, &c. en y mettant le doigt ou quelqu'autre choſe, lorſqu'on les excite à des vibrations : la choſe eſt très-évidente dans l'expérience familiere d'un verre à boire où il y ait un peu d'eau, on mouille ſon doigt, & enſuite on le fait tourner en rond ſur le bord du verre en preſſant; & dans le temps qu'il réſonne, ſi vous mettez votre autre main ſur le pied du verre, vous ſentirez le trémouſſement du verre.

Servons-nous d'une comparaiſon, pour faire voir que le verre en réſonnant met l'air en mouvement; vous n'avez qu'à y verſer encore de l'eau preſque juſqu'au bord : ſi vous preſſez le bord du verre avec le doigt en tournant, vous verrez que l'eau ſera dans une agitation ſenſible occaſionnée par le verre; l'air eſt préciſément agité de la même maniere.

Il n'eſt pas néceſſaire d'entrer ſi avant, ni dans un ſi grand détail touchant la Nature du ſon qui ne nous eſt pas encore bien connu; ce qu'il y a de certain, c'eſt que de quelque maniere que l'air ſoit agité pour produire les ſons, il eſt en état d'ébranler les corps contre leſquels il frappe.

Nous ne dirons rien non plus des mouvemens que le bruit du canon produit dans l'air, & qui non-ſeulement ébranlent les portes & les vitres, mais même les caſſent & les mettent en piéces; il eſt certain que ſi vous frappez avec le doigt ſur la corde d'un inſtrument de muſique, par éxemple, d'un violon, l'autre main avec laquelle vous tenez l'inſtrument, ſentira en quelque façon le trémouſſement du violon.

Faiſons voir préſentement l'analogie de tout cela avec l'oreille, dont nous venons de parler : Prenez le porte-voix A, B, C, (*Planche* XII. *fig.* 2.) & couvrez l'orifice d'une veſſie de cochon qui ſoit fine & ſéche, & auſſi liſſe & polie qu'il ſe peut; ou bien, ſi le bord du porte-voix BC eſt armé d'une eſpece de dent, qu'on y met quelquefois pour ſervir d'ornement, ce qui pourroit déchirer la veſſie, on peut mettre un papier en quatre doubles percé d'un grand trou dans le milieu, ſur ces dents, avant d'y appliquer la veſſie; aprés cela placez perpendiculairement le porte-voix ſur le dos de deux chaiſes, en ſorte que l'embouchûre ſoit en-haut, & que la veſſie ſoit à l'extrémité BC.

Si vous mettez deux ou trois petites plumes ſur la veſſie, & ſi quelqu'un couché le dos ſur le planché, la tête entre les deux chai-

ſes, & la bouche directement ſous le conduit E, parle un peu haut ; vous verrez que le ſon ou l'air en frappant ſur la veſſie, y produira des trémouſſemens, & les petites plumes ſeront agitées ; vous ſentirez-le même tremblement, en tenant le tube avec votre main, & en mettant le doigt ſur la veſſie dans B C, ſi quelqu'un placé dans E parle.

Ainſi nous voyons (prenant le Porte-voix pour le conduit auditif AABCC *Planche* XII. *fig.* 1. & la veſſie pour la membrane du tambour, qui ferme l'extrémité du conduit auditif c g O,) que cette membrane doit être agitée par les trémouſſemens de l'air, lorſqu'il entre dans l'oreille ; la même choſe doit arriver au marteau n, dont le manche eſt attaché à la membrane du tambour.

Le trémouſſement des oſſelets de l'Oreille.

Le marteau doit auſſi mettre en mouvement le petit nerf c 7, qui paroît ici entre le marteau n & l'enclume m, & dont nous dirons encore quelque choſe ; mais entr'autres choſes il eſt évident que le marteau n, étant mû par les vibrations de la membrane du tympan, il communique ſon mouvement à l'enclume m, & celui-ci à l'étrier.

L'étrier P qui ferme la fenêtre ovale du veſtibule 4, *fig.* 1. *Planche* XII. (cet orifice ne paroît pas bien ici, mais vous le pouvez voir dans la *Planche* XI. *fig.* 5. dans o, & *fig.* 6. dans q) étant mis en mouvement par l'air de la quaiſſe, & par les vibrations de la membrane du tambour, la même choſe arrive aux autres oſſelets de l'oreille ; nous voyons auſſi que l'air du veſtibule 4, des conduits ſemicirculaires 1, 2, 3, & de la moitié ou de la rampe ſupérieure du limaçon 5, ſera mis en mouvement, de même que celui de l'autre rampe, à travers l'orifice rond p, (*Planche* XI. *fig.* 5.) par l'agitation de celui de la quaiſſe qui ſe trouve entre la membrane du tambour & la fenêtre ronde ; au lieu que le précédent eſt agité par les oſſelets de l'oreille, ou par le marteau n, l'enclume m, & l'étrier p : l'air de la quaiſſe étant mis en mouvement par la membrane du tambour, de même que par la membrane qui ferme la fenêtre ronde p (*Planche* XI. *fig.* 5.) & par l'air (*Planche* XII. *fig.* 2.) celui qui eſt derriere dans l'autre moitié du limaçon 5, ſera mis en mouvement ; c'eſt-là l'opinion de M. *Duverney* au ſujet de la fenêtre ronde ; *Valſalva* differe en cet endroit un peu de lui : on peut les conſulter tous les deux, ou attendre que l'uſage de la fenêtre ronde ſoit déterminé par l'expérience.

Le même mouvement ſe communique à la membrane du labyrinthe.

L'air contenu dans le labyrinthe 1, 2, 3, 4, 5, (*Planche* XII. *fig.* 1.) étant agité, les membranes qui le tapiſſent, & qui ſont repréſentées dans la *fig.* 7. *Planche* XI. ou plûtôt le nerf auditif 6. *Planche* XII. *fig.* 1. doit néceſſairement être mû ; ce nerf entre dans le labyrinthe par cinq orifices : on en voit trois de ce côté du veſtibule marquez par

par trois points ; étant entré il se dilate, & forme des expansions membraneuses dans le labyrinthe, dans le vestibule, & dans le limaçon : nous appercevons le son, lorsque l'air agite ces membranes.

Enfin il semble que ces membranes nerveuses qui tapissent les cavitez & les conduits du labyrinthe 1, 2, 3, 4, 5, sont les instrumens de l'ouïe, & le labyrinthe le lieu où elle se forme, à cause que le son agit ici sur le nerf auditif, ou sur les membranes qu'il forme.

Ce n'est pas sans de bonnes raisons que beaucoup de gens sont de ce sentiment ; l'observation que *Valsalva* fit sur une Personne sourde, paroît en quelque maniere le prouver, *chap.* II. §. 10. La membrane qui enveloppe l'étrier & ferme la fenêtre ovale, étoit entierement osseuse, ce qui rendoit l'étrier immobile ; & cela, selon lui, étoit la cause de cette maladie ; à quoi nous pouvons ajoûter que la membrane du tambour étant rompuë, l'ouïe ne se perd pas pour cela entierement ; ce n'est que quelque temps après, lorsque les autres instrumens de l'oreille après avoir resté découverts & exposez à l'air, viennent peut-être à se corrompre ou gâter ; de sorte qu'à proprement parler, il semble que la membrane du tambour n'est pas l'instrument de l'ouïe.

Un Athée peut juger à présent combien il y a encore de choses cachées dans l'usage des instrumens de l'ouïe ; ou bien, si tous ceux que nous connoissons, se sont formez & placez dans l'endroit où nous les trouvons par un pur hazard, ou sans aucun dessein.

Oseroit-il attribuer au hazard ou à des causes ignorantes, la figure de ces petites trompettes ou cors dont les personnes sourdes se servent? Avec quelle apparence de raison oseroit-il avancer une pareille opinion au sujet de celle qui se trouve dans notre oreille L L, & qui est représentée dans la *Planche* XI. *fig.* 3. par la conque K, & le conduit auditif A B C?

Pour être convaincu du contraire, il suffit de faire réfléxion sur les inconveniens que causent les corps étrangers, ou les petits insectes qui entrent dans ce conduit ; il suffit d'observer que ce conduit est garni de petites glandes dans A, qui ont aussi leurs petits conduits d'où coule continuellement une matiere épaisse & jaune : son usage est de tenir le conduit dans un certain degré d'humidité, afin que l'air ne le dessêche point trop, sans pourtant qu'il soit trop humide, ni trop mol, comme cela arriveroit si cette matiere étoit trop fluide ; elle sert principalement à empêcher que ni les mouches, ni les autres insectes ne se glissent dans l'oreille ; les petits poils dont ce conduit est garni, ont le même usage ; & si par hazard quelque insecte y entre, l'amertume de cette matiere les empêche d'avancer.

Pour voir les merveilles de la structure de l'oreille sur tout ce qui

regarde ſes muſcles, l'on peut avoir recours aux Traitez de M. *Duverney* & de *Valſalva*, qui en ont traité parfaitement : il eſt un des muſcles de l'oreille repréſenté dans la *Planche* XII. *fig.* I. comme ſéparé du conduit oſſeux, dans lequel il eſt contenu ; ſon uſage eſt de tirer le marteau ; & de tendre ou relâcher par ce moyen la membrane du tambour, & d'ouvrir avec l'autre muſcle *f f*, lorſqu'il le faut, le conduit HI, qui part de la cavité du tambour pour s'aller terminer au fond de la bouche : dans g nous voyons un petit muſcle qui s'implante dans la tête de l'étrier, & qui peut étendre plus ou moins la petite membrane qui ferme la fenêtre ovale, afin de la rendre plus utile au mouvement du ſon.

La différence des inſtrumens de l'Ouïe dans les Enfans & les Adultes.

Ne voit-on pas dans tout ce que nous venons de dire, des marques ſenſibles de la ſageſſe du Créateur ? Pour en juger, c'eſt aſſez de voir que dans la *Planche* XII. *fig.* I. les oſſelets de l'oreille n, m, p, & ceux qui compoſent le labyrinthe 1, 2, 3, 4, 5, ſont préciſément de la même groſſeur dans les enfans que dans les adultes, tandis que tous les autres os croiſſent la plûpart avec le corps ; pourquoi cela ? C'eſt, ſelon les apparences, parce que ſi les inſtrumens de l'ouïe venoient à changer, la voix des enfans, celle des parens, & les autres ſons connus des enfans, leur deviendroient étranges & ſauvages, ſi ces inſtrumens groſſiſſoient & croiſſoient comme les autres parties ; combien d'erreurs, & quelle confuſion cela ne cauſeroit-il pas ?

Et pour être convaincu que cela a été fait avec deſſein, & par un effet de la ſageſſe du Créateur, il ſuffit de ſavoir que là où il eſt néceſſaire que toutes ces choſes demeurent dans le même état dans les enfans & dans les perſonnes âgées, la choſe arrive en effet de la ſorte ; mais s'il faut qu'il y ait des changemens, il en arrive auſſi : il eſt néceſſaire que dans une perſonne âgée le conduit auditif BCC ſoit entierement ouvert juſqu'à la membrane du tympan c, g, o, la membrane du tambour ſéche, ſans être trop molle ; ſi la même choſe arrivoit dans les enfans, l'humidité ou l'eau dans laquelle ils nagent avant la naiſſance, rendroit la membrane du tambour trop molle & trop humide, ce qui pourroit être nuiſible dans la ſuite : de-là vient, comme les Anatomiſtes l'obſervent, que le conduit auditif ſe trouve plus étroit dans les nouveaux nez, & bouché par une autre eſpece de matiere qui empêche que l'eau n'y pénetre ; cette matiere diſparoît d'elle-même en peu de jours après la naiſſance, afin que les enfans s'accoûtument par degrez à l'impreſſion de l'air ſur la membrane du tambour, & par conſéquent au ſens de l'ouïe, dont ils ſont privez même après leur naiſſance, pendant tout le temps que cette obſtruction dure dans le conduit auditif.

Sans l'air les

La ſtructure admirable des inſtrumens de l'oreille ſeroit inutile, de même

même que l'œil ſans la lumiere, ſi celui qui prend tant de ſoin de toutes ſes créatures, n'avoit pas environné le globe ſur lequel elles vivent, d'un vaſte océan d'air; cela ne nous fournit-il donc pas une occaſion de loüer la bonté & la ſageſſe du Créateur, qui a bien voulu ajuſter ſi bien les inſtrumens de l'oreille, que pendant que les hommes vivent & reſpirent dans l'air, ils ſont en état de découvrir avec cet organe admirable, ſes mouvemens, par le moyen d'une impreſſion que le ſon produit dans nous, & qui ne ſe fait ſentir qu'à l'oreille? *Inſtrumens de l'Ouie ſont inutiles.*

Quelqu'un oſeroit-il ſoûtenir, s'il voyoit voguer un vaiſſeau avec tous ſes cordages, que les cables, les voiles, les poulies, & tout ce qui eſt néceſſaire pour le mettre en état de voguer, n'ont été arrangez & diſpoſez que par un pur hazard, ou ſans conſeil, & que cependant il n'y a rien dans tout cela qui ne ſoit très-utile pour mettre en mouvement le vaiſſeau? N'eſt-ce pas une choſe beaucoup plus déraiſonnable d'aſſûrer cela des inſtrumens de l'oreille qui ſont beaucoup plus merveilleux, & dont la maniere d'agir a reſté juſqu'à préſent impénétrable? Car ce n'eſt pas un grand mouvement de l'air qui les met en mouvement, comme le vent, par éxemple, le mouvement qui les fait agir, eſt beaucoup plus ſecret & moins ſenſible; ils ont pluſieurs muſcles qui les dilatent ou les reſſerrent: & cependant il faut avoüer que les uſages & les avantages de ce mouvement ſont beaucoup plus grands que ceux du vent dans un vaiſſeau dans lequel il y a peu de perſonnes intereſſées, au lieu que le premier intereſſe toutes les créatures vivantes & animées.

Paſſons à préſent aux autres matieres dont nous avons promis de dire quelque choſe: Nous venons de faire voir dans la *Planche* XI. *fig.* 3. un petit nerf E O, qui eſt repréſenté dans la *Planche* XII. *fig.* 1. par c 7; on obſerve qu'il paſſe ſur la membrane du tambour en croiſant, entre deux oſſelets; ſçavoir, entre le marteau C S & l'enclume B P: & comme le marteau C S s'attache à la membrane du tambour, il eſt aſſez clair que cette membrane étant agitée par l'air, le mouvement doit néceſſairement ſe communiquer au marteau & à la corde nerveuſe E O; de ſorte qu'à chaque mouvement ou vibration de la membrane du tambour, c'eſt-à-dire, toutes les fois que nous entendons quelque choſe, ce petit nerf E O eſt mis en mouvement. *Les nerfs qui ſont mis en mouvement dans l'Oreille.*

Les ſentimens des Anatomiſtes ſont partagez au ſujet de l'uſage de ce petit nerf; tous le regardent comme une choſe aſſez obſcure: ils lui ont donné le nom de corde du tambour, & ils ont cru qu'elle a le même uſage que les cordes des vrais tambours. *L'uſage de cette corde nerveuſe.*

Maurice Hoffmann, dans ſon Livre intitulé *Idea Machinæ*, *page* 232. a ramaſſé les différentes opinions des Auteurs touchant cette cor-

de

de nerveuſe. *Fallope*, dit-il, ignoroit ce qu'elle étoit; *Euſtache* la prend pour une branche de la quatriéme paire de nerfs : nonobſtant cela, *Gaſpard Hoffmann* avoüe ingénûment qu'il ne ſçait quelle eſpece de corps c'eſt, ni à quel uſage, ni dans quel endroit elle s'inſere ; & il a cru que ce pouvoit être une erreur ou un ouvrage incertain de la Nature qui ſe joüe, & que pluſieurs s'y ſont trompez. *Riolan*, qui lui répondit, aſſûre que c'eſt une fibre nerveuſe dérivée du nerf auditif. Enfin M. *Duverney* a prouvé évidemment que cette corde nerveuſe eſt une branche de la cinquiéme paire, qui ſort & va ſe joindre à la portion dure du nerf auditif.

Le même M. *Duverney* établit l'uſage de cette partie dans ſon *Traité de l'organe de l'Ouïe*, *pages* 12, 13, diſant qu'elle communique des rameaux aux muſcles des oſſelets, & à tout ce qui ſe trouve dans la cavité du tambour, afin d'y produire du mouvement.

M. *Hoffmann* ſuppoſe qu'elle ſert à communiquer le mouvement & la ſenſation à la membrane du tambour, du moins à lui donner le degré de tenſion qu'il lui faut.

Le Lecteur peut, au ſujet de cette corde, conſulter *Valſalva*, qui ayant écrit après tous ces Meſſieurs, a déclaré ſon opinion avec un peu de chaleur dans ſa deſcription éxacte de l'oreille, *chap.* 11. §. 22. Voici les termes dont il ſe ſert : " Ce nerf eſt nud, caché, ſimple „ & ſeul, ſa route eſt réguliere & conſtante dans la cavité du tam„ bour; on obſerve particulierement qu'il eſt placé entre les oſſelets, „ qui ne ſont pas plûtôt en mouvement qu'il ſe trouve auſſi agité ; „ tout cela fait voir qu'il y a quelque grand myſtere de caché dans „ cette branche de nerf, c'eſt ce qui m'a porté ſouvent à l'éxaminer „ de mes yeux, & à faire des réfléxions; car je ſouhaitois de trou„ ver quelque choſe de nouveau dans la diſſection." Après cela il nous dit ce qu'il en penſe lui-même, & ce qu'il avoit commencé d'y découvrir, & il conclut en ces termes : " Mais comme je n'ai pas „ eu encore l'occaſion de me donner les peines que je ſouhaitois, & „ qu'il falloit ſe donner dans cette matiere, je me contenterai de „ faire connoître mes intentions, & de n'en rien dire davantage „ pour le préſent."

Cet Auteur avoüe auſſi que ce nerf ſe trouve entre la cinquiéme paire & le nerf auditif; mais il ajoûte qu'il ne ſçauroit voir pourquoi nous ne devons pas le prendre auſſi-tôt pour une branche du nerf auditif, qui va ſe rendre à la cinquiéme, que pour une branche dérivée de la cinquiéme paire ? mais ſoit que nous ſoûtenions le premier ou le ſecond ſentiment avec M. *Duverney*, il eſt certain que cette corde communique auſſi avec la cinquiéme paire ; & qu'étant agitée par le ſon, il faut qu'elle communique ſon mouvement à la cinquiéme paire & au nerf auditif.

Je

Je me suis un peu étendu en rapportant les sentimens des principaux Anatomistes sur cette matiere, pour faire voir que cette petite corde nerveuse a donné occasion à des réfléxions très-sérieuses parmi beaucoup de personnes; & que plusieurs ont soupçonné qu'il y a quelque chose d'extraordinaire: & je n'aurois pas proposé mon opinion touchant l'usage & l'action de cette corde, si je n'avois eu dessein de faire voir aux Athées & aux Incrédules, ou du moins aux Chrétiens foibles & chancellans, qu'ils trouveront quelque chose dans la structure & l'artifice de cette corde, qui peut leur donner non-seulement de l'admiration, mais même du respect pour celui qui en est l'Auteur.

La cinquiéme paire de nerfs sert à exciter les passions.

Pour voir combien la cinquiéme paire de nerfs contribuë à exciter nos passions, sans en exclure le nerf intercostal, qui sortant souvent avec une double branche de la cinquiéme paire, donne un grand nombre de rameaux à toutes les parties du corps, & y excite des mouvemens; on n'a qu'à lire le sçavant Traité que M. *Vieussens* a donné sur les Nerfs; voici ses termes, *page* 236. *in* 8. „ Il dit que cette paire va „ non-seulement aux yeux, au nez, au palais, à la langue, aux dents, „ & à toutes les parties de la bouche & de la face, mais qu'il envoye „ aussi des branches à toutes les parties qui sont dans la poitrine & „ dans le ventre, & qu'il communique même aux pieds par le moyen „ de l'intercostal; il ajoûte plus loin, *page* 327. que cette commu„ cation des branches de la cinquiéme paire est entr'autres choses la „ cause pourquoi, selon les différens mouvemens qui sont produits „ dans le cerveau, toutes les parties du corps & sur-tout celles de la „ poitrine sont affectées, & que les signes de nos passions sont peints „ sur notre visage, qui s'accommodent aussi aux passions qui nous oc„ cupent; de-là vient que, selon les différens changemens de conte„ nance, les différentes émotions, l'amour, la haine, la joye, le „ chagrin, la crainte & la hardiesse, s'expriment clairement sur le „ visage.

La Dure-mere produit les mêmes mouvemens.

2°. Combien les mouvemens de la dure-mere qui enveloppe les nerfs, contribuent-ils aussi à produire les passions & les mouvemens de l'ame, c'est une chose assez connuë par la phrénésie dont le siége est dans cette membrane, & par les playes de tête où l'on est souvent obligé de la toucher. On observe dans cette membrane, que l'irritation qui la dilate & dérange ses mouvemens, occasionne une grande confusion dans les pensées, & des passions extravagantes, quelquefois des pleurs, un moment après des ris immoderez, quelquefois de la fraveur, un moment après de la hardiesse & de la colere, & une infinité d'autres mouvemens irréguliers dans les actions & les paroles, sans aucune cause externe ni apparente. La dure-mere, ce grand instrument de tant d'actions, reçoit plusieurs nerfs de la cinquiéme paire, comme M. *Vieus-*

ſens l'a fait voir en pluſieurs endroits; ces nerfs lui donnent du mouvement.

La huitiéme paire de nerfs produit les mêmes effets.

3°. On peut auſſi voir dans le même Traité de M. *Vieuſſens*, *page* 347. que les nerfs de la huitiéme paire que les Anciens nommoient paire-vague, environnent ſouvent ceux de la cinquiéme paire, & qu'ainſi il y a beaucoup d'endroits où par l'entremiſe des branches nerveuſes, l'action des nerfs de la huitiéme paire ſe communique aux intercoſtaux qui viennent de la cinquiéme paire. Le même Auteur fait voir combien les nerfs de la huitiéme paire contribuent auſſi à exciter les paſſions, *pages* 347. & 348. où il dit, „ que puiſque la huitiéme paire „ communique avec le nerf auditif vers ſon origine, nous trouvons la „ raiſon pourquoi la différence des ſons excite des paſſions différentes „ dans notre ame, & pourquoi le cœur, & les autres parties, même „ tout le corps, s'en trouvent affectez différemment.

Le nerf auditif produit le même effet.

4°. Voici de quelle maniere le même Auteur s'exprime en parlant du nerf auditif : „ Les nerfs auditifs naiſſent préciſément de la ra„ cine de la huitiéme paire ou de la paire-vague, avec laquelle la por„ tion molle de ce nerf ſort; de-là vient qu'il y a une ſi grande ſym„ pathie entre l'oreille & les inteſtins, qui reçoivent des nerfs de la „ huitiéme paire; & que, ſelon la varieté des ſons, il arrive des mou„ vemens différens non-ſeulement dans le cerveau, mais même dans „ la poitrine, & ſouvent dans tout le corps; & de-là vient qu'à l'oc„ caſion de ces mouvemens, notre ame a des idées différentes.

Outre tout cela, on trouve auſſi que la portion dure du nerf auditif s'infere auſſi à la huitiéme & à la cinquiéme paire, & qu'elle envoye auſſi une branche à la dure-mere, outre celles qu'elle donne aux inſtrumens de l'ouïe. Voyez *Vieuſſens*, *pages* 340. & 341.

Le mouvement de la corde du tambour excite auſſi les paſſions.

Il eſt donc évident, par tout ce que nous venons de dire, que par le mouvement de la cinquiéme paire, & par celui du nerf auditif, nos paſſions ſont excitées; & que la cinquiéme paire produit le même effet par elle-même, en tant qu'elle envoye plus de rameaux à la dure-mere, & un grand nombre à la huitiéme paire, qui excite auſſi les paſſions : le nerf auditif produit encore le même effet, parce qu'il s'infere à la cinquiéme & à la huitiéme paire, & à la dure-mere.

Nous avons déja fait voir que la membrane du tambour que les ſons mettent en mouvement, ne ſçauroit recevoir aucun mouvement, ſans le communiquer en même-temps aux oſſelets de l'ouïe, & ſans que ceux-ci le communiquent en même-temps à la corde du tambour E O (*Planche* XI. *fig.* 3.) & C 7. (*Planche* XII. *fig.* 1.) Meſſieurs *Duverney* & *Valſalva* ont auſſi prouvé tous les deux que ce nerf eſt placé entre la cinquiéme paire, & la portion dure du nerf auditif, & qu'il s'infere à toutes les deux. Il s'enſuit de-là que cette corde ou nerf étant continuel-

tinuellement agitée par les ſons, ces deux nerfs doivent auſſi participer dans ces mouvemens. Ainſi il eſt évident, que l'action de cette corde ſert auſſi, entr'autres choſes, à exciter les mouvemens ou les paſſions dans notre ame, par le moyen de ces nerfs, ou au moins à la diſpoſer & à l'y préparer.

Pourquoi l'organe de l'ouïe eſt plus propre que les autres à ce deſſein.

C'eſt peut-être là la raiſon qui fait que l'ouïe ſeule, par le moyen de ſa ſtructure, même ſans le ſecours de la vûe, ſuffit pour exciter des paſſions & des mouvemens dans notre ame. La vûe paſſe communément pour le plus excellent de tous les ſens; & l'experience en a même fait un Proverbe, qu'un témoin qui a vû une choſe, eſt beaucoup plus à croire que dix qui l'ont entendue.

Mais lorſque je conſidere, que Dieu, par un effet de ſa ſageſſe & de ſa miſericorde infinie, a jugé à propos d'établir la Foi par le moyen de l'ouïe, & que c'eſt par ce moyen-là qu'il nous a fait connoître ſon Fils adorable, avant & après l'Incarnation, de même qu'après qu'il eût quitté ce monde, & qu'il fût entré dans ſa gloire; cela m'a fait croire, (s'il eſt permis de rien dire des deſſeins de Dieu, lorſqu'ils ne ſont pas entierement revelez) que les inſtrumens de l'ouïe ont reçû pour cela cet arrangement, & cette diſpoſition ſi différente de l'arrangement des autres ſens. Car pour les rendre propres pour un ouvrage ſi grand, voici les proprietez ou qualitez qui leur étoient néceſſaires.

1°. Il falloit que l'ouïe pût repréſenter à l'eſprit les choſes abſentes, ſoit futures ou paſſées, par le moyen du ſon des paroles, & nous les faire comprendre comme ſi elles étoient préſentes; au lieu que la vûe & les autres ſens, ne ſont affectez que par les objets qui leur ſont préſens.

2°. Il falloit que les inſtrumens, qui appartiennent à l'organe de l'ouïe, fuſſent diſpoſez de maniere qu'ils puſſent exciter toutes nos paſſions & nos penchans, & réveiller les puiſſances de notre eſprit.

La premiere proprieté ſe prouve par l'expérience; nous avons fait voir la ſeconde par la deſcription que nous avons donnée de la corde du tambour, & des autres inſtrumens de l'ouïe, à quoi l'on pourroit peut-être ajoûter, comme une autre cauſe, ce qui ſuit: 1°. On obſerve que la membrane du tambour eſt compoſée de trois petites membranes; il y en a une qui eſt au milieu, les deux autres ſont formées, l'une par la membrane qui revêt le tambour, & l'autre par la membrane qui revêt le canal auditif. 2°. Que l'air mis en mouvement par le ſon, peut faire impreſſion immédiatement ſur la dure-mere à travers les petits trous de la cavité du tambour, & à travers le conduit qui va de cet endroit au palais. Nous devons ces découvertes à *Valſalva*; mais nous laiſſons l'examen de ces choſes aux Sçavans; c'eſt aſſez que nous aions prouvé d'une maniere aſſez claire, que les inſtru-

ſtrumens qui appartiennent à l'organe de l'ouie, ſont propres à exciter les paſſions.

La force de la Muſique.

Dans l'Hiſtoire *de l'Académie Royale des Sciences* de l'année 1707. *au Chapitre des Obſervations ſur la Phyſique en general*, il eſt parlé d'un grand Muſicien; & dans l'année 1708. d'un fameux Maître à danſer; le premier fut attaqué d'une fiévre continue accompagnée de délire, & l'autre d'une fiévre très-violante, accompagnée d'une eſpece de léthargie qui fut ſuivie d'une vraie folie, & tous les deux revinrent dans leur bon ſens par le moyen de la muſique.

On trouve auſſi beaucoup d'obſervations qu'on a fait ſur des perſonnes piquées de la Tarantule, qui eſt une eſpece d'inſecte en Italie, de la forme & de la groſſeur d'une groſſe araignée; ce petit animal produit dans l'eſprit des déſordres extraordinaires, & des mouvemens tout-à-fait ſurprenans dans le corps: dans quelques-uns le viſage devient noir, les pieds & les mains ſont immobiles; d'autres ne parlent point, ou ſont plongez dans une profonde mélancholie, ils cherchent les lieux ſolitaires & les cimetieres; il y en a qui creuſent la terre, & font des trous qu'ils rempliſſent d'eau pour ſe jetter dans la bouë. Enfin après avoir ſouffert une infinité de maux, ils meurent de cette maladie.

Je ne chercherai par les cauſes de tous ces effets, l'expérience nous apprend que pour guérir cette grande maladie, pour laquelle on n'a connu juſqu'à préſent d'autre rémede que la muſique, on eſt obligé de joüer ſur des tons differens, ſelon la difference de la nature, & de la couleur de la tarantule qui a piqué le malade.

Si on veut s'inſtruire plus au long ſur cette matiere, qu'on ſe donne la peine de conſulter ce que *Baglivi* en a dit.

Dans le tems que j'écrivois ceci, il y eut un Savant très-verſé dans la muſique, qui m'honora d'une viſite; notre converſation roula par hazard ſur cette matiere; il m'apprit l'hiſtoire ſuivante, qu'*Angelo Vitali*, fameux Muſicien Italien, lui avoit racontée, en l'aſſurant qu'elle étoit vraie: Un homme qui jouoit du luth à Veniſe, ſe vantoit de priver, en jouant de ſon inſtrument, les auditeurs de l'uſage de l'entendement; là-deſſus le Doge l'envoia querir, & lui ordonna de mettre ſon art en uſage en ſa préſence; après avoir joué pendant quelque tems avec toute la perfection poſſible, & au grand étonnement des auditeurs, il commença à la fin un ton lugubre, à deſſein, autant qu'il lui étoit poſſible, de jetter le Doge dans un accès de mélancolie, & immédiatement il entonna un air gay, pour le diſpoſer à rire & à danſer; & après avoir repeté pluſieurs fois les deux tons tour à tour, le Doge qui paroiſſoit ne pouvoir plus être le maître des mouvemens qu'il ſentoit dans ſon ame, lui ordonna de ne plus jouer.

Que

Que ces changemens de ton, qui rendent dans un inſtant les hommes fort triſtes, & immédiatement après fort gays, font de grandes impreſſions dans notre eſprit ; c'eſt ce qui eſt aiſé de concevoir quand on a une fois entendu ou ſenti la force de la muſique d'un habile Maître ; au moins cela nous fait voir, de même qu'une infinité d'autres exemples, combien le ſon de l'ouïe contribue à exciter les paſſions.

La force & la nature des Sons.

Il ne faut pourtant pas croire qu'il n'y ait qu'une bonne muſique qui puiſſe exciter des paſſions & des déſordres dans l'eſprit de l'homme, puiſqu'on voit que d'autres ſons produiſent les mêmes effets. Un chacun peut nous fournir des exemples des émotions extraordinaires & des paſſions que le bruit d'un tambour & les coups de canons excitent dans l'ame de ceux qui ont été dans les ſiéges, ou dans les combats ſur mer ou ſur terre.

Les Médecins en trouvent auſſi beaucoup d'exemples dans leur pratique. Nous voyons qu'il ſuffit quelquefois de fermer une porte, de laiſſer tomber un livre, ou de produire à l'imprévû quelqu'autre ſon, pour troubler & effrayer les femmes ſujettes aux paſſions hyſtériques ; ces bruits les agitent juſqu'à les faire treſſaillir ou ſauter.

J'en ai vû qui étant ſujettes à cette fâcheuſe maladie, étoient non-ſeulement dans des frayeurs continuelles, mais elles ſe plaignoient de ce qu'il leur ſembloit d'entendre le ſon d'une grande cloche, lorſqu'elles entendoient la voix ordinaire d'un homme, & peu s'en falloit qu'elles ne ſe trouvaſſent mal.

CHAPITRE XIII.

Du Goût, de l'Odorat, & du Tact.

La néceſſité du Goût.

SI le Créateur donne des marques merveilleuſes de ſa ſageſſe & de ſa bonté, en nous mettant en état de nous ſervir de la vûe & de l'ouïe, celles qu'il donne dans la maniere dont il nous a diſpoſez pour nous rendre agréables les alimens & la boiſſon, qui ſont les deux ſoûtiens de notre vie fragile, ne ſont pas moins remarquables.

Ce ſeroit être bien déraiſonnable, que de négliger l'aſſaiſonnement & le choix des alimens dont nous uſons ; mais ſi la bonté de Dieu envers le Genre Humain ne nous avoit pas donné le ſens du goût, & ſi par là il ne nous avoit pas rendu agréable l'embarras de manger & de boire, où nous ſommes tous les jours, il ſemble qu'il y auroit eû beaucoup de perſonnes qui auroient regardé ces fonctions comme one-

reuſes, & comme une eſpece d'eſclavage, & s'en ſeroient par conſéquent diſpenſées fort ſouvent, au moins n'auroient-elles jamais aſſez bû ni mangé, ni dans le tems requis. Ceci ne paroîtra pas étrange à ceux qui ont obſervé avec quelle averſion, & ſouvent avec quel dégoût nous prenons des médecines, qui ſont ſouvent beaucoup plus néceſſaires que les alimens.

Que le ſiége du Goût eſt dans la bouche.

Croira-t-on que ce n'eſt pas par un effet de ſageſſe que le ſens du goût ſe trouve dans la bouche, où tous les alimens ſont d'abord reçûs, briſez, réduits en petites parties, & humectez par la ſalive ?

Les inſtrumens du Goût.

L'on n'a qu'à lire la lettre de *Malpighi*, *de linguâ*, pour voir les ténebres où les Anciens ſe trouvoient au ſujet de la véritable origine du goût, & les doutes & la varieté des ſentimens des Modernes qui en ont écrit ; quelques-uns plaçoient l'inſtrument du goût dans la membrane exterieure de la langue ; d'autres dans les nerfs qui ſe diſtribuent dans la langue, d'autres dans les glandes amygdales, & dans les membranes qui les couvrent ; quelques-uns trouvoient dans le goſier le ſiége du goût, & d'autres dans le palais ; ces derniers ont été entierement refutez depuis quelques années par le Sçavant *Bohn*, *Circul. Anat. pag.* 375. à préſent la plûpart le placent dans les petites éminences, qu'on appelle mammelons, & qui ne ſont autre choſe que les houpes nerveuſes.

Sans nous engager trop avant dans cette matiere, qu'on trouvera peut-être le moyen d'éclaircir dans la ſuite par d'autres expériences, nous nous contenterons de dire, que la derniere de ces opinions paſſe pour la plus vraie parmi les plus Sçavans des Modernes. En effet, on obſerve que la ſtructure des mammelons de la langue differe de ceux des autres endroits, & qu'ainſi ils peuvent ſervir à former un ſens particulier ; car il eſt probable, que les trous qui ſont dans le tégument extérieur de la langue, ont été faits exprès, afin d'admettre les particules des alimens humectez par la ſalive, & de les conduire aux mammellons qui ſont ſous ce tégument : ce qui produit la ſenſation du goût.

Malpighi & d'autres, ont fait voir dans leurs diſſections exactes, que les nerfs de la cinquiéme & neuviéme paire, qu'on prend pour les nerfs du goût, ſe terminent dans ces mammellons, qui ſemblent n'être autre choſe qu'une production de ces nerfs ; le même *Malpighi* a obſervé, que les nerfs qui ſervent à un ſens extérieur, ſe dilatent vers leur extrémité, & forment une eſpece de membrane.

De linguâ, pag. 16.

Le ſiége du Goût eſt auſſi dans le palais.

Malpighi, qui a pénétré ſi avant dans les ſecrets de la Nature, découvrit des mammellons dans le palais, & dans la partie interne des joues ; de ſorte que, ſelon ſon hypotèſe, le palais étant pourvû de mam-

mammellons, qui sont les véritables instrumens du goût, doit aussi nécessairement être susceptible de cette sensation.

Nous pouvons ajoûter à ceci, que *Bergerus* & *Hoffmann*, dans leurs ouvrages qui paroissent depuis 1700. assûrent positivement, que le palais sert au goût; & ils disent que *Pline* dit la même chose dans son Histoire Naturelle; mais ce qui les a déterminez à embrasser ce sentiment, ce sont les observations de *Malpighi*, surtout la relation que nous lisons dans la troisiéme année des Journaux d'Allemagne, au sujet d'un enfant d'environ huit ou neuf ans, originaire du Bas-Poitou, lequel dans la petite-verole perdit sa langue par la gangrene, & la cracha par morceaux; en sorte qu'il ne lui resta pas un morceau, ni même aucune marque de la langue. Malgré cela, non-seulement cet enfant parloit, crachoit, mâchoit & avaloit les alimens, mais il avoit aussi le sens du goût; & comme l'Auteur de la relation qui est un Chirurgien de Saumur, le rapporte *chap.* 8. il distinguoit fort bien toute sorte de goûts; d'où le Journaliste infere, sur le témoignage de *Pline*, que le palais est aussi l'organe du goût.

Mais comme ce fait est une chose dans laquelle, de même que dans les autres, l'expérience doit être juge; & comme il est facile d'en faire l'essai, l'on n'a qu'à prendre un peu de sucre en poudre, du syrop, ou quelqu'autre chose de doux, & le mettre sur la langue, & d'abord que ces matieres commenceront à se fondre, il les goûtera; apparemment, parce que pour lors elles commencent à pénétrer dans les trous du tégument extérieur de la langue, par le moyen de la salive, & qu'elles irritent les mammellons nerveux qui sont placez sous ce tégument.

Mais si on avale le sucre, &c. lorsqu'il est fondu, & qu'afin de l'avaler, on le pousse avec la langue contre le fond du palais, on s'apperceura d'abord qu'on sent aussi dans cet endroit la douceur du sucre, & sur tout, si après l'avoir avalé il retire à l'instant la langue en l'approchant du fond du palais, sans pourtant y toucher, il trouvera que lorsque le sucre agit sur la langue d'une maniere un peu plus sensible, il agira aussi sur le palais pendant un tems d'une maniere plus sensible; d'où il s'ensuit, quelque peu de cas qu'on fasse de cette expérience, que toutes les opinions que nous avons rapporté au commencement, sont renversées, & que ceux qui prétendent que le palais sert au goût, ont raison.

L'organe de l'Odorat.

Passons présentement au sens de l'odorat; c'est ici où tout le monde est obligé de reconnoître la sagesse & la bonté de Dieu; on observe que les nerfs de l'odorat ont un os, qui pour leur donner passage est percé de petits trous, comme un crible, & qu'on appelle pour cette raison os spongieux ou cribleux; c'est à travers cet os que les

les rameaux du nerf olfatif paſſent pour ſe rendre à la mambrane qui tapiſſe les cavitez de l'os ſpongieux, & de la partie ſupérieure des narines, où ils forment des expanſions, pour y ſervir, ſelon les apparences, d'inſtrumens à l'odorat. Il eſt certain que cet organe, qui produit l'odorat n'eſt pas en bas, mais au ſommet des narines; ce qui prouve cela, c'eſt qu'afin de flairer, il faut tirer l'air par le nez en reſpirant; alors les parties des corps odoriferans étant mêlées avec l'air, frappent néceſſairement avec quelque force le nerf olfatif, & produiſent des ſenſations dans l'odorat. Lorſqu'on retient la reſpiration, comme il eſt aiſé d'en faire l'expérience, quelque odeur qu'on approche du nez, on ne ſent pourtant rien, juſqu'à ce qu'on reſpire de nouveau.

J'avoue que cette expérience me paroiſſoit trop puérile & trop commune pour en parler ici, ſi un Auteur ſavant ne s'étoit aviſé de la nier. Tout cela, de même que ce que nous avons dit du goût, nous fait voir la foibleſſe de tout ce qui eſt humain.

Où eſt l'homme qui faiſant uſage de ſa raiſon, oſe nier qu'il n'y ait de la ſageſſe dans la ſtructure, & dans la diſpoſition de ces organes? Car puiſque c'eſt l'air qui doit porter les corpuſcules odoriferans, les inſtrumens de l'odorat devoient ſe trouver exactement dans un endroit où l'air paſſe & repaſſe continuellement pour la reſpiration, auſſi ſont-ils préciſément placez au-deſſus de la bouche, afin de nous donner prémierement par le moyen de ce ſens, quelque connoiſſance des qualitez des alimens & de la boiſſon que nous devons prendre; les narines ſont plus larges en bas, afin de recevoir beaucoup plus de corpuſcles odoriferans; elles ſont plus étroites en haut, afin qu'en pouſſant ces particules, ou en les rapprochant, elles faſſent une plus forte impreſſion ſur les nerfs olfatifs.

Le ſens du toucher.

Outre les ſens précedens, dont les inſtrumens ſont tous placez chacun dans leur place, nous en avons encore un autre qu'on appelle le toucher, & qui eſt en quelque façon répandu dans tout le corps, ſurtout ſi nous y comprenons la ſenſation de la douleur: mais ſi par ce ſens nous n'entendons autre choſe que la faculté que nous avons de découvrir les ſurfaces raboteuſes ou polies des corps, la ſolidité ou la fluidité, &c. nous pouvons alors ſuppoſer que le ſiége de ce ſens n'eſt que dans la peau: c'eſt, ſelon cette idée, que les Latins le diſtinguent par le mot *Tactus*, ou toucher; & lorſque nous voulons parler de la douleur, nous l'exprimons par le mot *Senſus*, & non par celui-ci, *Tactus doloris*.

Les inſtrumens du toucher.

Que la peau ſeule, qui ſe trouve expoſée aux objets qui nous environnent, ſoit le ſiége de ce dernier ſens, je veux dire du toucher, c'eſt une choſe aſſez connue des Anatomiſtes modernes; ils ſçavent auſſi

auſſi qu'il y a dans la peau une ſtructure ou quelque choſe d'analogue à la langue; d'où il s'enſuit, que la ſurface extérieure de la peau eſt garnie de petites éminences pyramidales, ſemblables à des mammellons qui ſont environnez d'un corps réticulaire placé entre la peau & la ſurpeau.

Ce ſont ces mammellons qui ont paſſé en ces derniers tems, & avec beaucoup d'apparence, pour les inſtrumens du toucher : les microscopes ſemblent nous faire voir, qu'ils tirent leur origine des nerfs, qui ſe diſtribuent en grand nombre dans la peau, où ils ſont plus nombreux à proportion que dans les muſcles, ou dans les autres parties, comme M. *Vieuſſens* l'a fait voir dans ſa Préface. On obſerve auſſi, lorſqu'on ſe ſert du microſcope, que ces mammellons forment en beaucoup d'endroits des élevations dans la cuticule, afin qu'ils ſoient en état de recevoir plus facilement les impreſſions des objets extérieurs.

On ſçait aſſez de quelle utilité eſt le ſens du toucher dans une infinité d'occaſions, ſur-tout, parce que ceux qui en ſont privez ſont hors d'état dans beaucoup d'occaſions de prévenir leur ruine, comme cela eſt arrivé à une perſonne qui ayant perdu le ſens du toucher, avec le mouvement d'un côté du corps, & ſe trouvant trop près du feu, ſe brûla malheureuſement avant qu'il s'en apperçût le moins du monde. Un Athée oſera t-il donc dire, qu'il n'eſt pas obligé d'avoir de la reconnoiſſance pour un ſi grand bien-fait? Ce ſens nous met d'abord en état de nous appercevoir d'une chaleur trop vive, & de l'éviter par conſequent, de même que beaucoup d'autres inconveniens. Pourra-t-il dire que c'eſt une cauſe ignorante qui lui a donné le ſens du toucher, non-ſeulement à lui ſeul, mais à tous les hommes, & qu'il ne réſide pas dans une ſeule partie, mais dans tout le corps.

Les ſenſations ſont plus vives dans la paume de la main, & à l'extrémité des doigts.

Eſt-ce ſans deſſein, que ce ſens ſe trouve beaucoup plus délicat dans ces parties, dont nous nous ſervons pour examiner les objets externes, que dans celles dont nous ne nous ſervons que rarement pour cet effet? car tout le monde ſçait, qu'on ſent plus vivement les impreſſions des objets dans la paume de la main, ou au bout des doigts, que dans la plûpart des autres endroits.

Et c'eſt-là une raiſon d'où l'on conclut, que les mammellons qui ſont placez entre la peau & la cuticule, ſont le véritable organe du toucher; puiſque l'expérience (ſelon le témoignage de *Malpighi*, & après lui de *Bohn*, *Bergerus*, &c.) fait voir que dans ces endroits, c'eſt-à-dire, à la paume de la main, & à l'extrémité des doigts, dont nous faiſons plus d'uſage pour toucher, que des autres parties, il y a auſſi beaucoup plus de mammellons que dans les autres parties du corps. *Bergerus* a obſervé, que ces mammellons ſont beaucoup plus

plus nombreux & plus gros à la pointe de la langue & aux lévres, & que le ſentiment de ces parties eſt beaucoup plus délicat : auſſi étoit-il néceſſaire qu'il le fût, afin qu'on pût découvrir à l'inſtant ſi les alimens ſont trop chauds, ou s'ils ſont préjudiciables en quelqu'autre maniere que ce ſoit.

Que ceux qui ont les yeux fermez aux rayons de ſageſſe que le Créateur fait éclater dans tous ſes ouvrages, ſuivent un moment avec nous les traces que la Puiſſance Divine a laiſſé dans la ſtructure ſurprenante des ſens extérieurs, quels grands avantages n'en réſulte-t-il pas, ſans exception, pour tous les hommes qui ſe portent bien? Qu'on nous diſe après cela, ſi l'on peut encore ſoûtenir, en conſcience, que la grandeur ni la bonté de celui qui a formé ces organes, n'y brillent point, beaucoup plus même que l'induſtrie d'un Ouvrier n'éclate dans la conſtruction d'une machine curieuſe?

Lorſqu'on conſidere que l'odorat & le goût ſervent, non-ſeulement à nous faire connoître les bonnes ou les mauvaiſes qualitez des alimens, mais que le plaiſir que ces ſens nous procurent nous porte à ſouffrir l'embarras & le trouble continuel où nous jette la néceſſité de manger & de boire; un Athée dira-t-il que c'eſt le hazard qui fait tout cela, & qu'il n'eſt en aucune façon redevable à la Providence pour tous ces bienfaits? Que ces parfums que les plantes exhalent, ne méritent pas qu'il leve les yeux vers un Etre bien-faiſant, dont les mains nous prodiguent tant d'agrémens? Que tant de divers alimens, dont les impreſſions ſont ſi agreables par leur varieté, n'ont d'autre origine qu'une cauſe, à laquelle nos maux & nos biens ſont également indifférens? Condition miſérable de l'homme! La raiſon peut-elle ſe livrer à tant de contradictions?

Lorſqu'on conſidere que beaucoup de parties de notre corps, comme les os, les ongles, les cheveux, les dents, n'ont point de ſentiment, & que cependant tout notre corps ſe trouve couvert extérieurement d'un tégument, qui nous avertit ſi quelque choſe nous touche & s'approche de nous, croira-t-on que tout ceci s'eſt fait ſans aucun deſſein? & tout homme raiſonnable ne regardera-t-il pas une pareille opinion comme abſurde?

Lorſqu'on conſidere que la vûe tranſporte notre eſprit au Soleil, à la Lune, aux Etoiles, qui ſont ſéparées de nous par des eſpaces immenſes; qu'elle lui découvre la grandeur & le mouvement de ces corps merveilleux; qu'elle lui en fait connoître les proprietez & les loix qui les gouvernent; qu'elle lui préſente une infinité d'objets qui ne ſont pas du reſſort des autres ſens; que la ſtructure des organes qui la compoſent eſt ſi merveilleuſe, qu'afin que rien ne manque pour rendre ce ſens entierement utile, l'étendue immenſe des Cieux ſe trou-

ve

ve par tout remplie de lumiere : Qu'on conſidere ſurtout qu'afin que la vûe fût accompagnée de plaiſir, la figure où les mouvemens des rayons de lumiere ſont diverſifiez en une infinité de manieres, pour nous repreſenter les objets ſous des couleurs qui flattent nos yeux ſi agréablement ; dans ce concours de tant d'objets merveilleux, n'y a-t-il ni vûe ni deſſein? Quoi? ce ne ſeroit pas un art merveilleux conduit par une ſageſſe infinie qui auroit établi l'ordre & la régularité de tant de mouvemens ? L'œil s'ouvre à la lumiere ; les rayons prennent la forme que demande l'œil : ces deux cauſes qui s'ajuſtent l'une à l'autre, m'offrent le ſpectacle immenſe de l'Univers ; me raprochent ce qui eſt éloigné ; me tranſportent dans des lieux inacceſſibles ; tout cela, encore une fois, ne viendroit que d'une cauſe aveugle? Qu'on examine l'ouïe ; la vûe ne nous préſente que les objets qui ſont devant nous ; tout le reſte ne nous frappe pas les yeux, parce que les rayons ne marchent qu'en ligne droite. Je veux même, que tout ce qui nous environne, ſoit dans la Sphere de nos yeux : le choc des corps qui réſulte ſouvent de pluſieurs cauſes inſenſibles à nos yeux, nous ſeroit inconnu, ſi l'Etre ſuprême n'avoit façonné un organe qui pût nous rendre ſenſibles aux moindres mouvemens des corps qui ſe heurtent.

Sans cet organe merveilleux, comment pourrions-nous nous communiquer nos penſées ? Dans quels embarras ne ſeroit-on pas réduit, lorſqu'il faudroit apprendre les Arts & les Lettres?

Qu'on nous faſſe venir à préſent un Philoſophe des plus orgueilleux, un de ces prétendus *Eſprits forts*, ou plûtôt un Athée des plus dignes de compaſſion ; & qu'il nous diſe, ſi privé par malheur, dès ſa naiſſance, de quelqu'un de ſes ſens ; par exemple, de la vûe, il auroit jamais connu, avec toute ſa Philoſophie, quelle eſpece de ſenſation c'étoit, & ce que le ſens de la vûe occaſionne dans l'homme?

Il eſt certain que c'eſt le même pain, la même eau, les mêmes alimens qui forment & réparent les organes de tous nos ſens : qu'on nous diſe donc pourquoi la main n'a pas la faculté de voir de même que l'œil? pourquoi le pied n'entend auſſi-bien que l'oreille, quoique la lumiere & l'air puiſſent agir de la même maniere ſur ces parties? Croira-t-on que c'eſt leur différente configuration qui produit ces ſenſaſions? Qu'on nous faſſe donc voir comment cela ſe fait? Qu'on examine les alimens & la boiſſon de toutes les manieres imaginables, & qu'on nous rende raiſon pourquoi le même pain devient dans l'oreille l'inſtrument de l'ouïe ; dans la langue celui du goût ; dans le nez celui de l'odorat ; & dans la peau celui du toucher? Il faut qu'on renvoie tout cela à la volonté abſolue du Créateur, qui eſt impénétrable dans ſes voies, & qui nous communique la connoiſſance de ces choſes d'une

maniere si admirable. Il faut donc absolument être aveuglé; pour ne pas découvrir un Dieu dans la structure & dans la nature de nos sens.

Dira-t-on donc, que tout cela a été fait sans aucun dessein? Qu'un Athée nous dise donc, s'il avoit envie de se rendre lui-même, ou quelqu'autre, heureux; & s'il avoit le pouvoir de le faire, s'il ne donneroit pas toutes ces facultez à nos sens; & en cas qu'il eût produit quelque chose de semblable, quoique dans un degré de perfection beaucoup moindre, s'il ne prendroit pas pour un grand affront, si quelqu'un voiant son ouvrage, ne remarquoit point l'industrie de l'ouvrier? Après cela, ne s'appercevra-t-il point de son aveuglement, lui qui refuse de reconnoître la même chose dans une machine aussi surprenante que le corps humain, sur-tout, lorsqu'il voit, qu'afin de rendre nos sens parfaits, l'air, la lumiere, les plantes, les animaux & presque tout l'Univers, y doit contribuer?

Si la vûe de toutes ces choses ne peut pas porter un esprit incrédule, à reconnoître la bonté de celui qui l'a créé, les obligations qu'il lui a, & la reconnoissance qu'il lui doit; il n'a qu'à considérer en lui-même l'état déplorable où il se trouveroit, si les hommes étoient privez de ces effets de la bonté du Créateur, qui se manifeste dans tous ses sens. Qu'il suppose pour un instant, qu'il y a un homme privé de tous les sens extérieurs, qu'il n'a jamais vû, ni entendu, ni goûté, ni touché. Quand même un tel homme jouiroit toûjours d'une santé parfaite, pourroit-on assez exprimer les malheurs où il se trouveroit par sa condition? Un homme qui péseroit bien ceci, n'aimeroit-il pas mieux être mort, ou n'être jamais venu au monde, ou d'avoir été un morceau de bois, ou une pierre, que d'être dans cet état? Or, si sans un effet de la bonté de Dieu, la condition d'un particulier avoit été si malheureuse, à quoi comparerons-nous celle de ce nombre prodigieux d'hommes, qui forment ensemble toutes les Nations de la terre, s'il n'y avoit eû que des créatures aveugles, sourdes, insensibles, &c?

Est-ce donc nous qui nous sommes donné les perfections de nos sens? Non certainement. Est-ce le hazard qui en est l'auteur? Nullement. Car le hazard peut aussi-bien agir d'une maniere que d'une autre; & cependant nous voyons que la plûpart, ou pour mieux dire, toutes les personnes qui se portent bien, naissent avec tous les sens.

Il faut donc qu'un Athée avoue, que non-seulement il ignore à présent, mais même qu'il ignorera toûjours, la maniere dont nos sens sont formez, & comment ils agissent. On n'y voit que du mouvement & des impressions de la part des objets extérieurs: on n'y voit que du mouvement & quelque chose de passif de la part de notre corps: on n'y voit que des organes formez des mêmes alimens & de

la

la même boiſſon; & ſelon la meilleure Philoſophie, que réſultera-t-il d'un pareil ſyſtême de matiere du mouvement?

D'où viennent donc ces différentes impreſſions que nous ſentons dans nous-mêmes, lorſque nous voyons, que nous entendons, que nous goûtons, que nous flairons, & que nous touchons quelque choſe? Il faut donc qu'un Athée reconnoiſſe abſolument qu'il y a quelque choſe d'immateriel dans nous, qui en eſt la cauſe. Quoi qu'il en ſoit, ſi c'eſt quelque choſe qui n'eſt pas corps, comment eſt ce qu'un corps pourra lui communiquer du mouvement? Car je ne conçois rien que de matériel, & du mouvement dans les choſes qui nous environnent, & dans les inſtrumens de nos ſens. Dira-t-on donc, que l'ame ne ſçauroit recevoir aucune impreſſion, parce qu'elle n'eſt pas matérielle? Comment arrive-t-il donc qu'une ſubſtance que les corps ne ſçauroient mouvoir ni toucher, ſoit cependant affectée par le mouvement des corps, & qu'elle ait la faculté de voir, d'entendre, de goûter, de flairer ou de toucher? Car ce ſont des faits qu'on ne ſçauroit nier.

Je crois qu'il n'eſt pas néceſſaire de nous ſervir d'autres preuves pour faire avouer à un Athée ſon ignorance. Et s'il ne ſçait pas comment toutes ces choſes ſe paſſent, comme il en eſt convaincu dans l'intérieur de ſon cœur, comment oſera-t-il, à moins de vouloir paſſer pour un fol, ſoûtenir qu'une choſe, dans le temps qu'il ignore de quelle maniere elle arrive, eſt produite par les loix aveugles & néceſſaires de la nature? Qu'il faſſe réflexion en lui-même ſur toutes ces choſes, avant de paſſer plus loin.

Mais ſi tout ce que nous avons dit concernant les ſens, ne ſuffit pas pour convaincre un Incrédule, avançons encore un peu, & faiſons voir que les bornes mêmes, dans leſquelles l'étenduë du pouvoir de nos ſens extérieurs ſe trouve renfermée, contribue auſſi à nous rendre plus heureux, que ſi leur pouvoir s'étendoit beaucoup plus loin, comme cela s'eſt trouvé dans ces derniers ſiécles, avec le ſecours de certains inſtrumens.

Suppoſons que nos yeux aient le pouvoir de diſtinguer les objets qu'ils ne ſçauroient voir, ſans le microſcope, il eſt vrai qu'ils nous feroient voir un monde de créatures nouvelles; une goute d'eau dans laquelle on auroit fait tremper du poivre, ou une goute de vinaigre, ou de matiere ſéminale, nous paroîtroit comme un lac, ou une riviere pleine de poiſſons; l'écume des liqueurs puantes & corrompues nous paroîtroit un champ couvert de fleurs & de plantes; le fromage nous paroîtroit un compoſé de groſſes araignées couvertes de poil; il en ſeroit de même à proportion d'une infinité d'autres choſes; mais il eſt auſſi aiſé de concevoir le dégoût, que la vûe de ces inſectes produiroit pour beaucoup de choſes, qui d'ailleurs ſont très-bonnes & très-utiles

en elles-mêmes. J'ai vû des perſonnes faire des éclats de rire à la vûe des petits animaux qui s'offrent dans un morceau de fromage, par le moyen d'un microſcope, & retirer vitement leurs mains, lorſque quelqu'un de ces inſectes venoit à tomber, de crainte qu'il ne tombât ſur eux; mais d'autres faiſoient des réfléxions plus ſérieuſes ſur la ſageſſe de Dieu, qui a bien voulu cacher ces choſes aux yeux des ignorans & des perſonnes craintives, & les manifeſter à d'autres par le moyen des microſcopes, afin que les moyens néceſſaires ne manquaſſent point à ceux qui tâchent de pénétrer dans ces merveilles.

Les Philoſophes incrédules, oſeroient-ils jamais ſouhaiter que leurs yeux euſſent les proprietez des meilleurs microſcopes, ſuppoſé qu'ils en connuſſent la nature & le fondement? Et ſe croiroient-ils plus heureux, en voyant des objets ſi petits, qui groſſiroient juſqu'à ce point-là? tandis qu'en même tems, tout ce qui leur tomberoit ſous les yeux, n'occuperoit pas plus d'eſpace qu'un grain de ſable; ils ne ſçauroient voir aucun objet diſtinctement, à moins qu'ils ne fuſſent à une très-petite diſtance de l'œil, à un ou deux pouces, par exemple: quant aux autres objets plus éloignez, comme les hommes, les bêtes, les arbres & les plantes, pour ne rien dire du Soleil, de la Lune & des Etoilles, ces corps où brille la Majeſté de l'Etre ſuprême, ils leur ſeroient entierement inviſibles, ou ils ne les verroient que dans une grande confuſion; ſi tout cela ſe trouvoit ainſi; & ſi nos yeux tous ſeuls pouvoient pénétrer auſſi avant que lorſqu'ils ſont armez de bons microſcopes. Tous ceux qui en ont fait l'expérience, conviennent que par leur moyen, on peut voir des corps compoſez d'un millier de petites parties; d'où il s'enſuit, que pour bien voir chaque choſe juſqu'à ſes particules primitives, la vûe doit encore s'étendre infiniment plus loin qu'elle ne s'étend, avec le ſecours des meilleurs microſcopes.

D'un autre côté, ſuppoſons que nos yeux ſoient de grands téleſcopes, ſemblables à ceux dont nous nous ſervons pour obſerver tant de nouvelles Etoiles dans les Cieux, & pour faire tant de nouvelles découvertes dans le Soleil, la Lune & les Etoiles; ils ſeroient encore ſujets à cet inconvénient, c'eſt qu'ils ne ſeroient preſque d'aucun uſage pour voir les objets qui nous environnent, & ils nous priveroient auſſi de la vûe des autres objets qui ſont ſur la terre, parce que nous verrions les vapeurs & les exhalaiſons qui s'élevent continuellement, & qui, comme des nuages épais, nous cacheroient tous les autres objets viſibles; cela n'eſt que trop connu de ceux qui ſe ſervent de ces inſtrumens.

De même, ſi l'odorat étoit auſſi fin & auſſi délicat dans les hommes, qu'il paroît l'être dans de certains chiens de chaſſe, il n'eſt aucune créature qui pût nous joindre; & il nous ſeroit impoſſible de paſſer par les en-

endroits où elles auroient passé, sans ressentir de fortes impressions des corpuscules qui en partent; mille distractions partageroient, malgré-nous, notre attention; & lorsque nous serions obligez de nous appliquer à des objets plus relevez, nous serions obligez de nous fixer à des choses mépriſables.

Si notre langue étoit d'un tissu si délicat, qu'elle nous fist trouver autant de goût dans les choses qui n'en ont presque pas, que dans celles dont le goût est aussi fort que celui des ragoûts ou des épiceries, il n'est personne qui n'avouât, que cela seul suffiroit pour nous rendre les alimens très-desagréables, après que nous en aurions mangé seulement deux ou trois fois.

L'oreille pourroit-elle distinguer tous les sons avec la même exactitude qu'elle les distingue à présent, lorsque par le moyen d'un portevoix quelqu'un parle doucement dans son extrémité la plus évasée, on feroit plus d'attention à un grand nombre de choses? On n'en feroit certainement pas plus, que lorsque nous nous trouvons au milieu d'un bruit confus, & d'un grand nombre de voix, au milieu du bruit des tambours, & du canon. Ceux qui ont été témoins des inconvéniens que souffrent les malades qui ont l'ouïe trop fine, n'auront pas de peine à être convaincus de cette vérité.

Si dans toutes les parties de notre corps, le toucher étoit aussi délicat que dans les endroits extrêmement sensibles, & dans les membranes des yeux, ne faut-il pas avouer que nous serions bien malheureux, & que nous souffririons de grandes douleurs, lors même qu'une plume très-legere nous toucheroit?

Enfin, peut-on réfléchir sur tout cela, sans reconnoître la bonté de celui qui en est l'Auteur, qui non-seulement nous a donné des organes aussi nobles que nos sens extérieurs, sans quoi il ne seroit pas à préferer à un morceau de bois; mais qui a même, par un effet de son adorable sagesse, renfermé nos sens dans certaines bornes, sans lesquelles ils ne nous auroient servi que d'embarras, & il nous auroit été impossible d'examiner mille objets de plus grande conséquence.

Si quelqu'un croit que nous nous sommes arrêtez trop long-temps sur cette matiere, qu'il se souvienne que notre principal dessein dans cet Ouvrage, c'est de faire voir aux Infideles & aux Athées la sagesse & la bonté de leur Créateur, qui brille avec tant d'éclat dans nos sens extérieurs, & dans leurs proprietez.

CHA-

CHAPITRE XIV.

De l'union de l'Ame avec le Corps ; de l'Imagination, & de la Mémoire.

L'union de l'Ame avec le Corps nous eſt inconnue.

LEs ſens extérieurs nous conduiſent naturellement à l'ame, qui ſe trouve unie avec notre corps d'une maniere tout-à-fait admirable ; y a-t-il quelqu'un aſſez malheureux pour réfléchir ſur cette union, qui s'eſt toûjours cachée à la pénétration de tous les Philoſophes, ſans être convaincu de la puiſſance & de la ſageſſe de celui qui les a formez ? De celui qui s'eſt manifeſté dans cette union, même beaucoup plus que dans d'autres choſes, d'une maniere glorieuſe & ſurprenante ; qui, lorſqu'il agit par des voies impénétrables aux hommes, oblige même ſes ennemis d'en être les témoins ?

Et quoiqu'il y ait des gens qui prétendent pouvoir s'en former quelque idée, un Athée eſt pourtant obligé d'avouer qu'il y a en cela quelque choſe qu'il ne ſçauroit abſolument comprendre.

Car, ſuppoſons qu'il ſoutienne hardiment, que la matiere, dans laquelle il ne ſçauroit nous faire voir que du mouvement, ait la proprieté de penſer & d'entendre ; qu'il nous diſe, & qu'il nous faſſe voir la combinaiſon des parties, la force, la vîteſſe, les limites & la direction du mouvement que la matiere doit avoir, ſoit en ligne droite, ſoit en ligne courbe, pour être capable de raiſonner & de comprendre ; qu'il nous donne là-deſſus une Démonſtration Mathématique ? Il n'eſt pas néceſſaire de lui demander ſi ceci ſurpaſſe ſon entendement.

Suppoſons enfin qu'un Incrédule ſe rende à l'expérience, & à la raiſon qui lui montre continuellement la diſtance infinie qui ſe trouve entre l'ame & le corps ; l'ame n'eſt point matérielle, elle ne ſçauroit donc, ſelon nos idées, ni agir ſur les corps, ni s'en approcher, ni s'en éloigner ; cependant les mouvemens, qui agitent la matiere, paſſent dans notre ame, y portent des impreſſions plus ou moins vives, ſuivant leur degré, y laiſſent des veſtiges ineffaçables, y excitent des troubles, y font naître des ſentimens de plaiſir : mais ſi les corps ont un ſi grand empire ſur l'ame, il y a en elle un principe qui leur commande à ſon tour ; par ſa volonté ſeule tous les reſſorts qui compoſent le corps humain entrent en jeu à l'inſtant : Veut-elle que certains corps s'approchent de nous, elle ordonne, & la main s'étend pour les prendre ? Veut-elle que notre corps s'approche d'eux, elle commande, & nos pieds avancent pour nous tranſporter du lieu où nous

nous ſommes dans un autre endroit ? Veut-elle mettre en mouvement des corps étrangers, elle parle à nos mains qui leur tranſmettent d'abord les impreſſions qu'elles ont reçûes d'elle ? Nous les regarderions toutes ces merveilles comme des ſonges, ſi l'expérience ne nous les préſentoit à chaque inſtant. Ainſi, quelque choſe qu'un Incrédule imagine, on ne découvrira jamais la maniere dont l'ame ſe trouve unie avec le corps.

Des bornes de cette union.

La diverſité des ſentimens touchant la maniere dont notre corps ſe meut à l'occaſion de la volonté, a donné occaſion à pluſieurs ſçavans Traitez ; elle demanderoit qu'on en parlât, mais ce n'eſt ici ni le lieu, ni le tems, parce que nous n'écrivons que pour convaincre les Athées ; au lieu que les autres, quelques oppoſez qu'ils ſoient dans leurs opinions, s'accordent tous à croire qu'il y a un Dieu.

Si l'union de l'ame avec le corps eſt merveilleuſe en elle-même, & dans la maniere dont elle ſe fait, elle ne l'eſt pas moins dans les bornes qui lui ont été preſcrites. On obſerve en premier lieu, que l'ame n'opere pas (de quelle maniere que cela ſoit) par ſa volonté ſur toutes les parties de notre corps ; ou plûtôt, que toutes les parties de notre corps ne ſont pas ſujettes à l'ame, quant à leurs mouvemens. Il n'y a que les parties qui reçoivent leurs nerfs du cervelet & de la mouelle de l'épine : il n'y aura donc que les bras, les mains, les jambes, & tous les autres membres dont les mouvemens ſoient libres, dont les mouvemens dépendent de notre ame ; au lieu que les autres parties qui reçoivent leurs nerfs du cerveau, & qui ne ſervent qu'à la vie & à la conſervation de l'animal, comme le cœur, les arteres, l'eſtomac, les inteſtins, &c. ne dépendent en aucune maniere de notre volonté, & nous ne ſçaurions les mouvoir ou les arrêter comme les autres.

2°. L'ame ne ſent point lorſqu'on agit ou qu'on touche ſur certaines parties de notre corps. Ainſi on obſerve, qu'outre les poils & les ongles, les os ſont encore inſenſibles, & toutes ces parties ne laiſſent pas de faire une bonne partie de notre corps, pour ne rien dire des poulmons qui ſe gâtent ſouvent ſans douleur ; & les obſervations de Chirurgie nous apprennent, que la ſubſtance du cerveau peut être bleſſée, ſans communiquer aucun ſentiment de douleur à l'ame.

Où eſt à préſent l'Incrédule, qui croit avoir raiſon d'accuſer les Chrétiens de crédulité, lorſqu'il leur entend tirer la concluſion ſuivante des propoſitions précédentes ? Que puiſque perſonne ne ſçauroit raiſonnablement attribuer tout cela au pur hazard, qui agit indifféremment d'une maniere ou d'une autre, c'eſt une preuve convaincante que ce ne ſçauroit être une ſuite de loix néceſſaires de la nature, qui agit toûjours de la même maniere. Que ſi l'ame n'a que

certains rapports avec le corps, il faut qu'il y ait un Etre suprême qui ait limité les actions de l'ame; que la dépendance de certaines parties, & l'indépendance des autres, en sont une preuve; qu'il n'y a rien dans la nature de l'ame qui lui donne plus d'empire sur une partie que sur l'autre.

Un Incrédule, qui n'a pas renoncé à la raison, est obligé de justifier un Chrétien qui embrasse cette conclusion, puisqu'il est juste, que si les parties qui servent à la conservation de notre vie, comme le cœur, l'estomac, & les autres viscères, sont indépendantes de notre volonté, & que même notre ame en ignore les mouvemens, nous reconnoissons notre dépendance du Créateur, qui a voulu que cela fût ainsi. Mais le mouvement & le repos de certaines parties, comme celui de la langue, des mains, sont à la disposition de notre volonté, afin de nous faire reconnoître & glorifier ce grand Bienfaiteur dans nos corps; c'est-là un hommage qu'il demande avec justice, & que nous ne sçaurions lui refuser sans crime.

De l'imagination & de la mémoire.

Il auroit encore manqué quelque chose à la perfection de l'homme, nonobstant l'union merveilleuse de l'ame avec le corps, si nous n'avions pas eû l'usage de l'entendement & des autres facultez de notre ame; & nos jugemens n'auroient pas eû beaucoup de poids, si nous n'avions pas pû comparer les choses présentes, avec celles qui sont déja passées, ou à venir.

Comment aurions-nous porté nos découvertes si loin; donner des regles au mouvement du Soleil; suivre les variations des autres Astres, s'il n'y avoit jamais eû qu'un objet présent à notre esprit? Les sens extérieurs nous avertissent de ce qui se passe au tour de nous; mais leur action finit avec celle des corps qui les frappent: nous n'aurions donc jamais pû faire de comparaison, si notre ame au dedans, n'écrivoit comme dans un livre; qu'elle consulte quand il lui plaît, ce qui a été porté jusqu'à elle par les sens.

Notre Créateur, afin de multiplier ses merveilles dans l'homme, & de nous rendre entierement heureux, a voulu suppléer à ce défaut des sens, & nous donner le pouvoir de nous représenter les choses qui sont passées, celles qui doivent arriver & celles qui sont absentes. Les Philosophes ont appellé la premiere de ces facultez, *Mémoire*, & l'autre *Imagination*.

De quelle maniere les objets absens se représentent-ils à mon esprit? S'est-il formé des traces dans mon cerveau, qui m'avertissent de mes anciennes idées, lorsqu'elles reçoivent une matiere qui circule? Est-ce mon ame seule qui renferme en elle-même les vestiges des idées qu'elle a eû autrefois? En tout cela notre esprit, qui connoît ce qui est au-dehors, ne trouve que des ténébres. Ce qui est du moins cer-

certain, c'eſt que cette faculté excede de beaucoup les plus belles découvertes qu'on ait pû faire. Et ſi nous n'en étions pas aſſûrez par l'expérience, qui pourroit croire qu'on ſeroit aſſez habile pour ſe repréſenter des choſes qui n'exiſtent pas comme ſi elles étoient exiſtantes? des choſes mortes, comme vivantes? & de rendre ainſi un objet préſent dans le tems qu'il eſt abſent, ou qu'il n'exiſte en aucun endroit?

CHAPITRE XV.

Des Paſſions humaines, & de la Génération en peu de mots.

L'Homme pourvû, par un effet ſingulier de la bonté de ſon Créateur, de toutes les facultez dont nous venons de parler, ſembloit être placé dans le plus haut degré de félicité. Son ame unie d'une maniere ſi admirable avec ſon corps, reçoit les impreſſions des objets qui ſe préſentent, & juge de ces mêmes objets; les ſens extérieurs lui donnent la connoiſſance des êtres matériels; l'imagination & la mémoire lui repréſentent tout ce qui eſt abſent, ſoit paſſé ou à venir; le cœur & les artéres battent; les inteſtins & les autres parties néceſſaires à la vie, exercent continuellement leurs fonctions, ſans lui cauſer le moindre embarras durant le cours de ſa vie; & les autres membres obéiſſent à ſa volonté, & le mettent en état de glorifier celui qui en eſt l'Auteur, & de ſe rendre utile à lui-même & aux autres hommes. Les Paſſions.

Il ſemble que ce que nous venons de dire en dernier lieu, devroit l'incommoder; c'eſt-là le ſeul mouvement qui puiſſe lui cauſer quelque embarras ou quelque ennui: mais afin qu'il ne tombât en foibleſſe, ou qu'il ne ſe décourageât dans le tems qu'il travaille à ſon bonheur, ou à celui des autres auxquels il eſt attaché, le même Dieu a jugé à propos d'y faire non-ſeulement concourir toutes les facultez de l'homme; mais il a voulu outre cela, par un effet particulier de ſa bonté, qu'elles y contribuaſſent avec plaiſir: ainſi il a mis en lui une ſource de paſſions ou d'inclinations, pour l'exciter à faire avec ardeur ce qu'exige ſon devoir.

Nous trouvons donc en nous-mêmes un deſir qui nous porte à ce qui nous eſt utile; une eſpérance qui nous anime à le pourſuivre; une joie qui charme nos ſens, quand nous l'avons obtenu; un attache-

ment qui en accompagne la poſſeſſion ; une crainte qui nous glace à la vûe du mal ; une triſteſſe qui nous accable, quand il nous arrive ; une haine qui nous anime contre ce qui en eſt la cauſe. Quel eſt l'homme qui pourroit inventer des moyens plus efficaces pour nous porter à rechercher ce que nous croyons utile pour nous, & pour ceux que nous aimons, & à éviter tout ce que nous croyons mauvais? L'expérience nous apprend tous les jours avec quelle force les paſſions peuvent agir ſur l'homme ; nous en avons même de triſtes exemples dans ceux qui ſont aſſez malheureux, & qui ont le jugement aſſez corrompu, pour embraſſer le bien pour le mal, & le mal pour le bien, & faire ainſi un mauvais uſage de leurs paſſions.

Encore un coup, eſt-ce le hazard, ou quelqu'autre cauſe ſans connoiſſance, qui nous a donné ces penchans & ces inclinations? qui pour rendre notre bonheur plus parfait, nous portent à agir non-ſeulement avec plus d'ardeur, mais qui dans beaucoup d'occaſions, & indépendemment de notre volonté, donnent aux inſtrumens de nos mouvemens plus de force & de vigueur : où eſt l'homme raiſonnable qui ne ſe croie pas obligé ici d'avoir de la reconnoiſſance pour les bienfaits qu'il reçoit du Créateur, qui en nous conſidérant comme le principal de ſes ouvrages, ne veut pas que nous ſoyons privez de ces avantages, qui nous mettent en état d'avancer notre bonheur & celui de nos ſemblables, même avec plaiſir?

La différence des paſſions.

Si quelqu'un s'imaginoit que cette queſtion ſuppoſe trop pour démontrer que c'eſt la ſageſſe & la bonté du Créateur, & non des cauſes accidentelles ou ignorantes qui ont part à ces paſſions, qu'il faſſe réflexion avec nous ſur ce qui ſuit, où il ſemble que la Providence Divine & ſes ſages deſſeins brillent avec tant d'éclat, qu'un Infidéle ou quelqu'un qui en douteroit, n'en ſçauroit ſouhaiter une plus grande preuve ; pourvû qu'il voulût ſeulement faire uſage de ſa raiſon.

Car s'il n'y a pas un Dieu qui dirige toutes les choſes ſelon les loix de ſa Providence, comment peut-il ſe faire que les hommes (dont les corps ſont formez des mêmes alimens, & par conſéquent de la même matiere) s'accordent dans toutes les occaſions où les interêts de la ſocieté humaine le demandent, different ſi fort les uns des autres dans leurs paſſions & leurs inclinations ; enſorte qu'un chacun embraſſe avec plaiſir quelque affaire particuliere, dans la vûe d'en retirer lui-même quelque avantage, ou afin de rendre quelque plaiſir & quelque bienfait à ſes ſemblables?

Or, comme la vie de l'homme n'eſt pas aſſez longue, & que perſonne n'a le pouvoir de ſe procurer tout ce qui lui eſt néceſſaire pour ſa conſervation & ſa félicité, nous ſommes tous portez, quoique

que nous aions pour but principal notre profit, à y concourir, autant qu'il nous eſt poſſible, indépendemment de notre choix & de notre inclination : n'eſt-ce pas là l'effet d'une Providence, qui fait que les hommes s'aſſiſtent & s'entraident mutuellement dans leurs beſoins particuliers ? Que nous arrive-t-il dans nos inclinations particulieres ? l'un ſe ſent du penchant pour la Théologie, l'autre pour la connoiſſance des loix & des coûtumes ; celui-ci pour la Médecine ; celui-là pour la recherche de la nature & des ouvrages de Dieu ; d'autres pour l'hiſtoire des révolutions, & de ce qui eſt arrivé au monde pendant les ſiécles paſſez : les hommes s'appliquent à ces connoiſſances pour s'en ſervir dans la conduite des affaires de leur tems. Il y en a beaucoup qui ſont portez pour d'autres occupations, tout-à-fait differentes ; ceux qui ne ſe ſoucient pas beaucoup de la ſpéculation, trouvent plus de plaiſir dans le négoce & le commerce des marchandiſes ; ils choiſiſſent un état ſelon les différentes paſſions qu'ils ſentent. D'autres s'appliquent aux arts, à la peinture, à l'architecture & aux manufactures, dont les eſpeces ſont encore différentes, & très-nombreuſes.

Où ſera l'homme aſſez fol, pour s'imaginer que c'eſt par un effet du hazard, que les hommes ont des inclinations ſi différentes ; il ſemble à cauſe de la reſſemblance, de la ſtructure & des alimens, qu'on ne devroit attendre que les mêmes inclinations, cependant ils s'appliquent à des affaires & à des emplois ſi différens ? Et quelque étrange que ceci paroiſſe du premier abord, l'expérience pourtant ne nous apprend-t-elle pas, qu'il eſt abſolument néceſſaire pour le Genre Humain que cela ſoit ainſi ? S'ils étoient tous portez à la même choſe, par exemple, ſi les Gens de Lettres s'appliquoient tous à une même eſpece d'étude, les Marchands à une ſeule marchandiſe, les Artiſans à une ſeule eſpece d'ouvrage, non-ſeulement on manqueroit, mais même on ſeroit privé d'une infinité de commoditez dont les hommes jouiſſent à préſent.

L'accord des paſſions & des inclinations.

Un Incrédule, qui n'appréhende rien tant que de ſe voir forcé de reconnoitre un Etre ſuprême qui gouverne toutes choſes, & de trouver par conſéquent un jour la punition inévitable de ſes blaſphémes, pourroit trouver contre ceci un ſubterfuge ; il dira que l'expérience nous apprend, que nous naiſſons avec cette diverſité de paſſions, & que tout cela eſt naturel aux hommes, & que ce n'eſt par conſéquent qu'une ſuite de la ſtructure particuliere des corps, &c.

Mais pour convaincre ces perſonnes, & leur faire voir que ceci, de même que tout le reſte, eſt plûtôt l'effet d'une ſage direction, que celui d'un pur hazard ou des loix ignorantes de la Nature, qu'elles ré-

répondent aux questions que je vais leur proposer: Si la varieté des passions dépend uniquement de la structure des hommes, comment se peut-il, que le contraire se trouve où la diversité des inclinations seroit préjudiciable au public? Pourquoi tous les hommes ont-ils le même desir de manger avec plaisir? Pourquoi tous les hommes, même tous les animaux, sont-ils portez à une même passion, dont on n'est pas souvent le maître; je veux dire, à la génération? Enfin, pourquoi ont-ils tous le même amour pour leurs enfans?

Certainement personne ne niera cela, à moins qu'on ne trouve que ces passions sont les mêmes dans tous les hommes, & qu'il y eût lieu d'admettre ici une aussi grande difference que dans les autres; ou pour nous servir de la même comparaison, si le penchant pour les alimens ne se trouvoit que dans certaines personnes, il y en auroit beaucoup qui regarderoient les alimens comme des médecines qui seroient nécessaires, pour nous faire éviter la mort. Or, on sçait assez l'aversion & le dégoût que beaucoup de malades ont pour les alimens, même dans le temps qu'ils devroient en prendre: il est encore aisé de conclure la même chose de ce que beaucoup de personnes s'abstenant trop long-tems de l'usage des alimens, perdent à la fin leurs forces, & que la digestion se dérange. Si le nombre de ceux qui sont portez à la génération, n'étoit pas plus grand que celui de ceux qui choisissent le même genre de vie, & la même occupation, ne faut-il pas avouer que le monde finiroit bientôt, & que la terre deviendroit déserte? Et si l'amour des parens envers leurs enfans n'étoit pas plus commun, que l'inclination des hommes pour un certain genre de négoce, combien de pauvres créatures ne verroit-on pas périr à l'instant même de leur naissance, faute de secours?

En un mot, qu'un Incrédule des plus endurcis, se fasse cette question à lui-même, & qu'il y réponde s'il peut; sçavoir, si dans tout cela il ne découvre pas la sagesse d'un Etre suprême? Et s'il est pleinement convaincu dans l'intérieur de son cœur, que cela lui paroît purement accidentel, & que c'est par un pur hazard qu'il y a une si grande varieté dans les inclinations des hommes, là où cette varieté est si nécessaire; & qu'au contraire, les passions & les inclinations sont uniformes là où cette uniformité est nécessaire, où la varieté dépeupleroit toute la terre & y causeroit une désolation generale? Au moins, qu'il nous dise, si c'étoit lui qui eût dû regler ces choses pour le bien du monde, & avec toute la prudence imaginable, s'il auroit pû trouver une meilleure méthode?

L'amour de la Patrie.

Où sont les causes naturelles & ignorantes d'où nous puissions inférer nécessairement, que tous les hommes sentent en eux-mêmes une inclination invincible pour le païs qui leur a donné naissance? Et comment

se

ſe peut-il que les païs froids & ſtériles du Nord, où l'on ne voit la plus grande partie de l'hyver que des ténébres affreuſes, ne ſoient pas abandonnez de leurs habitans? ou pourquoi ces habitans ne ſe ſont-ils pas emparez des beaux païs du Midi, où l'air eſt plus doux, & où il y a une plus grande abondance de tout ce qui eſt néceſſaire à la vie? Bien plus, pourquoi une infinité de perſonnes, qui aprés avoir goûté les plaiſirs de ces derniers climats, s'en retournent-elles pourtant de bon cœur dans les premiers? Comment rendre raiſon de tout ceci, ſans le rapporter à la volonté de Dieu, qui veut que ces climats ſoient auſſi habitez?

Le mépris des dangers.

Si tout ceci ne ſuffit pas pour convaincre un Athée, qu'il nous diſe, après une réflexion ſérieuſe, ſi dans ſes principes il peut nous rendre raiſon de cette ſoif inſatiable d'honneur & de gloire, qui a toûjours regné parmi les hommes dans les actions des Héros, & qui porte les hommes à s'expoſer courageuſement aux plus grands dangers, même à la mort, pour laquelle la nature humaine a une ſi grande averſion?

Laiſſons à part ceux que la néceſſité contraint d'embraſſer le parti de l'armée, & faiſons réflexion ſur le courage de ces illuſtres perſonnages, d'ailleurs d'une condition à leur procurer toutes ſortes de plaiſirs en abondance, & qui pourroient au moins mourir tranquillement dans un âge avancé, où ils s'expoſent pourtant avec tant de zéle & de valeur à tous les dangers de la guerre, où par une triſte expérience ils voient arriver aux autres tous les jours le même ſort qui peut leur arriver demain, ou peut être plûtôt; qu'ils s'expoſent à être tuez, ou du moins eſtropiez & miſérables le reſte de leur vie, par des bleſſures, ou par la perte de quelque membre.

D'attribuer au hazard ce grand courage & cette valeur, ce ſeroit en agir d'une maniere bien indigne & bien ingrate à l'égard de ces grands hommes, dont la ſageſſe a inſpiré autant d'admiration que de courage. En rapporter la ſource à une plus grande force dans les paſſions, c'eſt auſſi une choſe impoſſible; parce que la crainte de la mort, ſuppoſé qu'ils puiſſent vivre ſans deshonneur ou ſans peine, eſt la plus forte des paſſions humaines. Quelle raiſon donc donner de tout ceci, ſi ce n'eſt la volonté ſouveraine de celui qui gouverne toutes choſes? qui a tranſmis dans l'ame de certains perſonnages, que ſa Providence deſtinoit à de grands événemens, les principes de la généroſité & du courage; qui les a choiſis parmi une infinité d'autres hommes, & les a chargez de s'oppoſer à la tyrannie & au pouvoir abſolu, de rendre à leur patrie & à leurs amis, la religion & la liberté, même au péril de leurs vies; il en forme d'autres, qui, quoi qu'en ſe propoſant pour but l'accompliſſement de leurs inclinations, ou du moins l'acquiſition des richeſſes & de la gloire, comme beaucoup de Païens, mépri-

mépriſent la mort & les dangers avec une intrépidité inconcevable, il les a ramenez par-là, quoiqu'à leur inſçû, aux deſſeins de ſa Providence?

Un homme qui n'eſt pas inſenſible à la force de la raiſon, n'a qu'à réfléchir ſérieuſement ſur cette grande merveille, pour voir s'il peut rapporter ce que l'expérience lui apprend, à la nature des paſſions & des inclinations humaines, à un concours accidentel de nerfs ou de fibres, ou de liqueurs; ou à quelque loi de la nature, qui ne ſçauroit ſe propoſer le moindre deſſein dans ſes ouvrages; & qu'il nous diſe après cela, comment il ſe peut, que des fonctions ſi néceſſaires & ſi utiles au genre humain, & en même tems ſi merveilleuſes, dépendent de ces principes & ſoient ſi conſtantes; & qu'on y ait remarqué de tout tems la même conſtance & la même uniformité, qu'on ne pourra jamais attribuer au hazard?

Comme on ſçait à preſent par l'expérience, que preſque toutes les plantes qu'on a examiné, tirent leur origine des graines, & que les animaux viennent du germe, & non de certaines cauſes purement accidentelles, comme de la corruption, &c. il faut qu'un Incredule réfléchiſſe ſérieuſement ſur toutes ces choſes, & nous diſe après cela, ſi c'eſt le hazard ou d'autres cauſes ignorantes qui agiſſent ſans ſçavoir ce qu'elles font, & qui produiſent tous ces germes dans les animaux, pour ne rien dire ici des ſemences des plantes ni des œufs de certains animaux? Sera-ce le même hazard ou les mêmes cauſes ignorantes qui ont ramaſſé & replié tous les membres d'une machine auſſi merveilleuſe que le corps humain, dans un ſi petit endroit, où elle eſt pourtant ſi bien arrangée, que les liqueurs peuvent y pénétrer & la nourrir; ou pour nous ſervir du terme de l'art, la développer & lui donner toutes les conditions néceſſaires pour les fins auſquelles il a été deſtiné?

L'Incredule ne ſçauroit ignorer, qu'une infinité de Sçavans ont ouvertement reconnu dans leurs écrits la Toute-puiſſance du Créateur, en examinant ſes ouvrages, & ſur-tout la production des hommes, des animaux, & des plantes, dont le principe paroît ſi peu de choſe & ſi mépriſable. Il faut donc avouer de deux choſes l'une; ou que cela eſt une démonſtration inconteſtable de l'exiſtence d'un Dieu, ou bien que tous ces grands hommes ignorent entierement en quoi conſiſte la force de cette preuve, & qu'on les doit regarder par conſéquent comme de véritables viſionnaires, pour ne pas dire des fols. Il faut que l'Athée diſe cela des plus fameux Sçavans du ſiécle paſſé, ou il faut qu'il abandonne ſes principes. Pour qui paſſera-t-il donc parmi toutes les perſonnes raiſonnables? Qu'il y faſſe bien réfléxion.

Réponſe aux difficultez.

Qu'un germe, qui d'abord n'eſt peut-être pas plus gros qu'un grain de ſable, ou encore plus petit, ſe puiſſe développer & parvenir à la

la grandeur de six pieds de long, qui est celle du corps Humain, c'est une chose qu'un Mathématicien peut facilement démontrer; & qu'un Athée, s'il entend quelque chose dans les Mathématiques, est obligé d'avouer. Mais comme il y a des esprits qui ne conçoivent pas aisément ce développement prodigieux d'un germe si petit, & qu'ils pourroient ainsi le prendre pour une chose impossible, il ne sera pas inutile de repondre à cette difficulté, en faisant voir la possibilité de la chose.

Il faut donc supposer, 1°. que Dieu peut diviser une quantité déterminée de matiere; par exemple, un petit grain de sable, ou quelqu'autre corps plus petit, en tant de parties, qu'un homme ne sçauroit les exprimer par un nombre défini. Personne ne peut nier ceci; un Athée même doit avouer, que cette division ne renferme aucune contradiction ou impossibilité à l'égard de ce petit grain de sable.

2°. Qu'un pied étant divisé en dix parties, chacune de ces parties peut contenir 100 grains de sable, qui est une chose qu'on admettra facilement avec nous.

3°. Qu'on peut supposer, que le corps d'un homme qui a six pieds de haut, contient six pieds cubiques; ce qui sera assez juste, en y comprenant les cavitez.

4°. Puisque cent grains font la dixiéme partie d'un pied, & que dix pouces font un pied, mille grains feront un pied; ainsi en supposant, pour éviter l'embarras, que les grains de sable soient autant de petits cubes, 1, 000, 000, 000, ou pour exprimer ce nombre d'une maniere plus courte, & l'unité avec neuf chiffres, 10^9 de sable font un pied cubique, qui multiplié par six, fait monter le nombre entier du sable qui peut-être contenu dans un corps humain de six pieds de haut, à 6, 000, 000, 000, 000, ou 60^9; d'où il s'ensuit, que si un germe qui n'est pas plus gros qu'un petit grain de sable, étoit divisé en 6, 000, 000, 000, de parties, on pourroit placer une particule de sable dans chaque endroit de ce corps.

5°. On sçait à présent par M. *Leuwenhoek*, voiez *Livre* III. *chap.* 2. que $\frac{1}{1000}$ de la longueur d'un grain de sable, est tout ce qu'on peut distinguer avec un microscope: nous ne voulons prendre aucune quantité qu'on puisse soupçonner n'être pas visible d'une maniere distincte; prenons donc $\frac{1}{1000}$ de cette longueur; aussi $\frac{1}{1000000000}$ de la longueur d'un grain de sable ne sçauroit être vûe avec le microscope, du moins distinctement. Comme il entre 10^{18} de ces particules dans la composition d'un grain de sable, il y aura 60^{27} petits espaces cubiques dans un corps humain de six pieds de haut; mais il sera impossible de les distinguer, à cause de leur petitesse, même avec le secours des meilleurs microscopes.

A préſent, ſi nous ſuppoſons, que dans chacun de ces petits eſpaces il y a un million de parties dans un grain de ſable, il entrera alors dans la compoſition de ce corps 60^{33} de ces particules de ſable.

6°. Si le germe d'un homme, que nous avons ſuppoſé de la groſſeur d'un grain de ſable, étoit diviſé en 60^{33} parties; ces parties, qu'on n'a pû encore diſtinguer à cauſe de leur petiteſſe avec les meilleurs microſcopes, pourroient être diſpoſées de maniere, que chaque petit eſpace du corps humain de ſix pieds de haut, pourra contenir un million de ces particules de ſable : & comme les interſtices, qui ſont entre les particules du germe, ſont encore beaucoup plus petits que ces petits eſpaces, ils ſeront encore moins viſibles avec les microſcopes, & preſque inviſibles par conſéquent à l'œil tout ſeul; & il eſt au moins certain, qu'on ne ſçauroit les diſtinguer en aucune maniere.

7°. On voit par-là qu'un petit germe, qui peut ſe développer & former un corps humain de ſix pieds de haut, peut n'avoir contenu en tout que la groſſeur d'un grain de ſable de matiere; de maniere pourtant qu'il n'y avoit pas le moindre petit eſpace qui ne contint plus d'un million de particules dans ce petit germe : il reſte encore entre ces parties tant d'interſtices ou d'eſpaces, que ce corps, qui à cauſe de ſa legereté ne péſoit preſque rien, peut tellement ſe remplir de particules qui ſe gliſſent & placent dans ces interſtices, au tour des particules du germe, qu'à la fin il parvient au poids & au volume du corps ordinaire d'un homme.

8°. Et ſi quelqu'un eſt ſurpris de la diviſion d'un grain de ſable en tant de petites parties, il trouvera dans l'*Introduction* du Profeſſeur *Keil*, p. 55. quelque choſe qui lui paroîtra beaucoup plus ſurprenant, dont on démontre pourtant la poſſibilité : il fait voir comment un grain de ſable pourroit non-ſeulement former un corps de ſix pieds de haut, mais même remplir & obſcurcir cet eſpace immenſe, dont la circonférence eſt terminée par les Etoiles; ou ſi vous voulez, un eſpace beaucoup plus grand, ſans qu'il fût permis, pas même à un rayon, quelque petit qu'il fût, de paſſer entre les parties de ce grain de ſable. Imaginez-vous donc combien cela ſurpaſſe tout ce que nous avons ſuppoſé du corps humain.

9°. Pour prouver la choſe par l'expérience, nous ferons voir en parlant de la Lumiere, qu'une particule de ſuif de chandelle de la groſſeur d'un grain de ſable, ſe trouve actuellement diviſée en beaucoup plus de parties que le germe que nous avons ſuppoſé diviſé en 60^{33} parties.

Pour démontrer ceci en peu de mots, vous trouverez dans le chapi-

pitre de la Lumiere, qu'un pouce cubique d'une chandelle de ſuif renvoie ou laiſſe échaper 269617040^{40} particules de lumiere. Or ſelon la propoſition 4°. ci deſſus, il y a 1000, 000 grains de ſable dans un pouce cubique, il ſort par conſéquent d'une particule de ſuif de la groſſeur d'un grain de ſable, 269617040^{35} particules de lumiere.

Par le nombre 6°. on a ſuppoſé que le germe qui étoit auſſi de la groſſeur d'un grain de ſable, étoit diviſé en 60^{33} parties.

Il paroit par ce nombre de particules, qui ſont contenues d'une particule de matiere de la groſſeur d'un grain de ſable, qui ſe trouve diviſé en 269617040^{34} parties, qu'il y en aura 44936173 avec une petite fraction : d'où il s'enſuit, que chaque particule du germe, quelque petite qu'elle puiſſe être, peut être diviſée en 44 ou près de 45 millions de parties, avant qu'elle parvienne à la petiteſſe d'une particule de lumiere, qui ſort ſans interruption d'une chandelle allumée.

Nous ferons voir ailleurs que ces particules, quoiqu'extrémement petites, ne ſont pas inutiles, à cauſe de leur petiteſſe ; mais qu'elles ſont d'un grand uſage dans l'Univers ; le feu qu'on trouve par tout dans le monde viſible, & dont le Gouverneur de l'Univers fait de ſi grands uſages, en eſt une preuve évidente.

Il eſt donc aſſez clair, à mon avis, que dans le développement du germe, nous ne ſuppoſons pas ſes particules ſi petites que celles de la lumiere, par exemple, celle du grain de ſable, qui ſelon le calcul de M. *Keil*, rempliroit par ſa diviſion l'orbe de Saturne. Pour ſe former une idée de cette merveille qui ſurprend les eſprits qui ne ſont pas Mathématiciens, on n'a qu'à faire réflexion à la fumée ; il ne faut que peu de matiere pour former un nuage épais. Si toutes les parties de ce nuage étoient liées & qu'il s'inſinuât une autre matiere dans les interſtices, il eſt certain que d'un petit corps, il s'en formeroit un fort étendu.

Nous ne prétendons pas déterminer ici la maniere dont Dieu ſe ſert pour faire le développement du germe, il faut laiſſer cela à ſa ſageſſe infinie, dont les voies, ſur-tout ici, ſont impénétrables ; & nous n'avons eû d'autre vûe, dans ce que nous avons dit ſur ce ſujet, que de convaincre les Athées, de leur faire reconnoître qu'il y a un Être qui les a formez, & d'expoſer les choſes dans un plus grand jour aux yeux des Chrétiens, qui ne ſont pas bien accoûtumez à ſupputer ces matieres à la maniere des Mathématiciens, & qui par conſéquent pourroient trouver quelques difficultez dans le développement du germe.

Il faut que l'Incrédule renonce à ſa raiſon, s'il ne reconnoit pas

dans la ſtructure du corps humain une Puiſſance infinie ; les reſſorts d'une montre ne peuvent partir que d'une main intelligente ; mais peut-on les comparer avec la machine animale ? Non-ſeulement l'art qui brille dans ſes reſſorts nous préſente par tout l'Etre qui l'a formée ; mais le nombre des enfans qui naiſſent, nous donne une démonſtration qui exclut tout hazard ; elle appartient au Docteur *Arbuthnot*, fameux Mathématicien, membre de la Societé Royale de Londres, & Médecin ordinaire de la feuë Reine d'Angleterre.

TABLE

Des Enfans Mâles & Femelles, qui ont été baptiſez à Londres pendant 82 *ans.*

Années.	*Mâles.*	*Femelles.*	*Années.*	*Mâles.*	*Femelles.*
1629	5218	4683	1651	3231	2840
30	4858	4457	52	3220	2908
31	4422	4102	53	3196	2959
32	4994	4590	54	3441	3179
33	5158	4839	55	3655	3349
34	5035	4820	56	3668	3382
35	5106	4928	57	3396	3289
36	4917	4605	58	3157	3018
37	4703	4457	59	3209	2781
38	5359	4952	60	3724	3247
39	5366	4784	61	4748	4107
40	5518	5332	62	5216	4803
41	5470	5200	63	5411	4881
42	5460	4910	64	6041	5681
43	4793	4617	65	5114	4858
44	4107	3997	66	4678	4319
45	4047	3919	67	5617	5322
46	3768	3995	68	6073	5560
47	3796	3536	69	6506	5829
48	3363	3181	70	6278	5719
49	3079	2746	71	6449	6061
50	2890	2722	72	6443	6120

Années.	*Mâles.*	*Femelles.*	*Années.*	*Mâles.*	*Femelles.*
1673	6073	5821	1692	7602	7316
74	6113	5738	93	7676	7483
75	6058	5717	94	6985	6647
76	6552	5847	95	7263	6713
77	6423	6203	96	7632	7229
78	6568	6033	97	8062	7767
79	6247	6041	98	8426	7626
80	6548	6299	99	7911	7452
81	6822	6533	1700	7578	7061
82	6509	6744	1	8102	7514
83	7577	7158	2	8031	7656
84	7575	7127	3	7765	7683
85	7484	7246	4	6113	5738
86	7575	7119	5	8366	7779
87	7737	7214	6	7952	7417
88	7487	7101	7	8379	7687
89	7604	7167	8	8239	7623
90	7909	7302	9	7840	7380
91	7662	7392	10	7640	7288

Il faut obſerver dans cette Table, 1°. que dans Londres, pendant 82 ans, le nombre des enfans mâles excéda chaque année celui des femelles.

2°. Que cette difference s'eſt toûjours trouvée entre deux termes, peu éloignez l'un de l'autre.

3°. De ſorte que le nombre des enfans mâles a toûjours excedé la moitié des enfans de l'un & de l'autre ſexe qui naiſſoient dans une année.

4°. Et que quoique le nombre des enfans mâles ait excedé de beaucoup celui des femelles, il n'eſt jamais arrivé que preſque tous les enfans fuſſent mâles.

Réflexions ſur cette Table.

Lorſqu'on conſidere le grand nombre d'hommes que les guerres enlevent, qui périſſent ſur mer, & de cent autres manieres, ſurtout par la maniere irréguliere de vivre qui eſt plus commune parmi les hommes que parmi les femmes en général ; où ſera l'homme aſſez fol pour oſer dire, que c'eſt par un pur hazard, ſans le ſecours de la Providence, que le nombre des enfans mâles excede celui des femelles?

Et ce qui eſt admirable, c'eſt qu'il reſte toûjours pour chaque femme un homme de ſon âge, de ſon païs, & aſſorti à ſa condition ; c'eſt une choſe que l'expérience confirme tous les jours, à la ſatisfaction de tous ceux qui font uſage de leur raiſon.

Démonstration mathématique, qui prouve que le monde n'est pas gouverné par le hazard.

Venons enfin à la principale preuve qu'on en peut porter contre les causes accidentelles; comme les affaires du Docteur *Arbuthnot* ne lui permettent pas d'entrer dans le détail de toutes les particularitez de cette Table, & de former un calcul, qui selon la maniere ordinaire auroit demandé un travail de plusieurs mois, comme le sçavent très-bien ceux qui sont versez dans les calculs des jeux de hazard; il suppose donc pour rendre la chose plus facile;

1°. Que si on jettoit dans l'air un nombre égal de piéces d'argent, le jeu seroit égal pour ceux qui pariroient *croix* ou *pile*, selon la maniere ordinaire de parler; de même aussi dans un nombre égal d'enfans, il naitroit tout autant d'enfans mâles que de femelles, si c'étoit le pur hazard qui fût l'auteur de leur naissance.

2°. Il fait voir, que si une personne, que nous appellerons A, avoit mis le pari D, qu'en jettant mille piéces d'argent, il auroit autant de *croix* que de *piles*, la personne A n'auroit pas grand lieu d'espérer de gagner la gageure D, & que la valeur de sa chance n'auroit pas égalé de beaucoup ½ de D.

3°. Mais comme dans la supposition, que le nombre des enfans mâles & femelles est égal chaque année, la chance de A qui fait ce pari, diminue trop; le Docteur *Arbuthnot* avance, qu'afin de faire bonne cette diminution, la chance de A (qu'on a supposé d'ailleurs être beaucoup moindre que la ½ du pari D, chaque année ou chaque fois) est à présent réellement d'autant plus grande, & elle vaut précisément ½ de D.

4°. Cela supposé, si une personne, dont la chance est ½ de D, parioit que cela arriveroit 82 fois pour une; ou plûtôt, que pendant 82 ans il naitroit chaque année autant d'enfans femelles que de mâles, comme il avoit parié auparavant que cela arriveroit dans une seule, ceux qui entendent le calcul des jeux de hazard, sçavent parfaitement que cette chance seroit comme ½ multiplié 82 fois par lui-même, & ensuite avec D; ou qu'il y a un nombre de cette valeur contre un (comme cela est nécessaire lorsque le double du nombre 82 fois est multiplié par lui-même, & que l'unité est ôtée), que la même chose n'arriveroit pas par hazard de cette maniere 82 fois tout ensemble; ce qui fait par conséquent un nombre de 25 figures qui se suivent mutuellement, dont les cinq premieres sont 48357, comme il est facile de le prouver par les Logarithmes. Ceux qui voudront en avoir une connoissance plus exacte, peuvent en faire la supputation par les Logarithmes; ou bien multiplier le double du nombre de 82 fois par lui-même, & ôter & soustraire l'unité.

Or, s'il y a tant contre un, que cela n'arriveroit pas à Londres durant 82 ans tout ensemble, que les personnes versées dans les calculs considerent combien il y a à parier contre un, que la même chose n'arrive

rive pas dans tout le monde, & ſi ſouvent dans 82 de ſuite; & qu'on juge après cela, ſi on peut croire que le hazard a ici aucune part; car on peut, avec beaucoup d'apparence, ſoûtenir que cela eſt en effet arrivé durant pluſieurs ſiécles, & dans tous les endroits du monde, parce qu'en tout tems & par tout, les hommes ſont plus expoſez aux dangers que les femmes; & cependant dans tout les païs on trouve aſſez d'hommes pour les femmes, & aſſez de femmes pour les hommes, de même âge & de même condition.

Réponſe aux difficultez.

Les obſervations que le Docteur *Arbuthnot* a faites ſur ce qui eſt arrivé, ſelon cette Table, fourniſſent une preuve ſi forte du gouvernement du monde, qu'elle devroit donner une entiere ſatisfaction à tous ceux qui entendent les calculs. Mais il y a des Athées, qui afin d'éluder la force de cet argument, pourroient oppoſer l'objection ſuivante; ſçavoir que le Sieur *Arbuthnot*, pour éviter l'embarras, ſuppoſe la chance de celui qui fait un pari, qu'il arriveroit une pareille choſe dans une année, d'être ½ D, ce qui ne s'accorde pas à la lettre avec la Table: mais voici l'unique erreur dans laquelle on peut tomber ici; C'eſt que le Docteur accorde trop à ceux qui aſſurent qu'il y a du hazard dans ces choſes, en ſuppoſant que les paris ſont ½ D, & qu'ainſi le nombre, qui ſelon ſon hypoteſe eſt oppoſé à un, eſt beaucoup plus petit qu'il ne le ſeroit ſelon les mêmes principes, ſi la ſupputation étoit plus exacte, ſuppoſé qu'il eût accordé un tems néceſſaire pour la faire. Ceci eſt évident pour tous ceux qui entendent ce calcul; puiſqu'en accordant à ſon adverſaire la moitié des chances il gagnera, s'il y a plus de croix que de piles, ou plus de mâles que de femelles, ſans qu'il y ait rien de limité lorſque le nombre de piéces d'argent ou des enfans eſt inégal; & dans un nombre égal d'enfans ou de piéces d'argent, l'adverſaire auroit de ſurplus pour lui, la moitié de toutes les chances que donneroit un nombre égal de croix & de piles, ou de mâles & de femelles; au lieu que, ſelon la Table, à raiſon des bornes entre leſquelles le ſurplus des enfans mâles ſe trouve, il y auroit un grand nombre de chances dans leſquelles il y a plus de mâles que de femelles qui leur feroient perdre; de même que toutes les chances que produiroit le nombre égal des uns & des autres: ce qui n'a pas beſoin d'être démontré pour ceux-mêmes qui ne ſont que commencer d'apprendre ces calculs. Je me ſuis crû obligé de joindre ceci, afin d'éclaircir ce calcul, qui eſt véritablement aſſez fort; mais il n'étoit pas fait de maniere à prevenir toutes les objections des Incrédules qui pourroient s'en moquer.

Ce que nous venons de dire eſt vrai; ſçavoir que le Sieur *Arbuthnot*, pour éviter l'embarras & abreger le tems que ce calcul auroit demandé, a accordé à ſes adverſaires beaucoup plus qu'il n'étoit néceſſaire:

Pour

Pour s'en convaincre, il suffit de voir le calcul que M. *Sgravesande* fameux Mathématicien à *Leyden* en a fait ; il a suivi une méthode qui abrege extremement la méthode qu'on est obligé de suivre nécessairement dans cette matiere, & dans laquelle on emploie beaucoup de tems, & on se donne beaucoup de peine.

Seconde Démonstration.

M. *Sgravesande* aiant résolu de ne se borner à aucune hypothèse particuliere, & de s'attacher plus exactement aux nombres de la Table, pour trouver celui qui est opposé à un, ou combien il y a à gager contre un, que ce qui est arrivé dans Londres pendant 82 ans, ne seroit pas arrivé si cela avoit un pur effet du hazard, met dans une somme tous les enfans nez durant ces 82 ans, & il trouve que la 82 partie de ce nombre monte à 11429 ; ce nombre est par conséquent le nombre moyen, qui supposé qu'il en naquit autant chaque année, produiroit derechef dans 82 ans le même nombre d'enfans que le total de la Table contient.

Aiant observé outre cela dans la Table, que dans l'année 1703. la difference du nombre des mâles & des femelles est la plus petite de toutes, & que dans la même année il ne vint au monde que 15448 en tout, parmi lesquels il y eut 7765 mâles, & 7683 femelles ; il suppose que le nombre moyen est de 11429, & selon cette supputation il suppose qu'il y a 5745 mâles & 5684 femelles.

Il observe aussi que la plus grande difference du nombre des mâles & des femelles se rencontra en 1661 ; & si on fait le calcul selon le nombre moyen 11429, les mâles de cette année monterent à 6128, & les femelles à 5301.

Voici ce qu'on peut proposer ici en premier lieu : A parie avec B, que si on jette 11429 écus dans l'air, on n'aura pas moins de 5745 croix, ni plus de 6128 piles ; ou bien que parmi 11429 enfans qui naîtront chaque année selon ce nombre moïen, il n'y aura pas moins de 5745 mâles, ni plus de 6128 femelles.

Il s'agit donc de la valeur de la chance de A, ou plûtôt de savoir combien il y a à parier contre un, que ce que A a gagé n'arrivera pas si tout dépend du hazard?

On fait ce calcul selon la maniere ordinaire.

Pour répondre à cette question, il faut supposer que C est la croix, & P la pile, ou bien les mâles & les femelles ; alors si on entend le calcul moderne des jeux de hazard, on sçaura :

1°. Que le binome CP, ou MF, doit monter à la puissance dont l'exposant est 11429, ou bien la somme de 11429 doit être multipliée par elle-même.

2°. Que tous les coefficiens des termes pris ensemble, ou la puissance de deux nombres dont 11429 est l'exposant, produit la quantité de toutes les chances qui peuvent arriver au sujet de 11429 écus : nous l'appellerons p † q.

3°. Que

3°. Que tous les coefficiens, tant des deux termes dans lesquels nous trouvons $k^{82}s^{82}m^{5301}$, & $k^{1745}m^{1654}$, que de tous les termes qui sont entre ces deux-ci étant ajoûtez ensemble, font le nombre de toutes les chances qui feront gagner A; nous l'appellerons p.

4°. Que toutes les autres chances possibles, excepté celles qui font gagner A, sont à l'avantage de B, & nous les appellerons q.

5°. Ainsi si on y met D, la valeur de la chance de A est $p^{\frac{82}{82}}$ q D, lorsque A a gagé que la chose doit arriver une fois dans les écus que l'on jette, ou dans les enfans pendant le cours d'une année.

6°. De même la chance du pari de la personne A, qui prétend que cela arrivera ainsi contre celui de B qui a parié le contraire, (supposant que tout n'est que hazard) est comme p^{82} a $p^{82} - q^{82} - p^{82}$, ou pour se servir de l'unité, de la maniere que la chose est exprimée dans la question précédente, comme 1 à $p^{\frac{82}{82}} - q^{82} - 1$, c'est-à-dire, comme un à un nombre qu'on trouve en divisant la quantité de toutes les chances possibles $p^{\frac{82}{82}}$ q par p, ou par la quantité de toutes celles qui font gagner A, en ôtant l'unité du quotient multiplié 82 fois par lui-même.

Ceux qui sont versez dans le calcul des chances des jeux de hazard, sçavent parfaitement bien tout ceci; cependant il est très-certain, que quelque courte & aisée que paroisse la solution de cette question par l'Algebre, le plus habile Arithméticien considérant la grandeur des nombres qu'il faut trouver, auroit besoin de quelques mois pour le faire, s'il vouloit l'exprimer par des nombres, & faire voir aussi qu'il n'y a aucune erreur dans ce calcul : c'est ce qui a obligé M. *Sgravesande*, qui est très-versé, comme tout le monde sçait, dans les Mathématiques, d'abreger beaucoup cette matiere, & de retrancher la plus grande partie de cet ouvrage si ennuieux quand on suit la méthode ordinaire; il fait voir démonstrativement, & avec beaucoup moins de peine, que la raison de la chance de A est à celle de B qu'on a trouvé plus haut, comme 1 à $p^{\frac{82}{82}} - q - 1$ (ce qui est très-éxact; on y a même compris plusieurs fractions très-petites qui tendent à l'avantage de A, & qu'on auroit négligé sans cela, on ôte par-là toute contradiction): il a, dis-je, démontré que cette *raison* peut être exprimée par la *raison* de l'unité à un nombre, qu'on trouve en multipliant $\frac{1}{1825172}$ 82 fois l'un par l'autre, & en ôtant l'unité; de sorte qu'avec très-peu de peine, & avec le secours des Logarithmes, nous pouvons voir qu'il y a une chance de 44 figures (dont les cinq premieres sont 75598) contre une; que ce qui est arrivé à *Londres* durant 82 ans, ne seroit pas arrivé, si le hazard seul en avoit eû la direction.

Moien pour abreger ce calcul.

Mr. *Sgravesande*, qui a calculé la même chose par les Tables des Lo-

garithmes, trouve que c'eſt 75, 598, 215, 229, 552, 469, 135, 802, 469, 135, 802, 469, 135, 802, 469, contre un.

Qu'un homme ſe repréſente à préſent la grandeur de ce nombre, & qu'il juge après cela ſi c'eſt la Providence ou le hazard qui a part dans ceci; ſur-tout qu'il conſidere de combien le nombre ſeroit plus grand, ſi la même choſe arrive, non-ſeulement à *Londres*, mais même dans toute la terre; ce qui paroît très-probable pour les raiſons que nous avons déja alleguées.

Ce qui eſt de certain, c'eſt que cette ſomme étant plus grande que le nombre de tous les grains de ſable qui pourroient être contenus dans pluſieurs globes ſemblables à celui de la terre; celui qui croit que ce qui eſt arrivé à *Londres*, s'eſt rencontré par un pur hazard, doit auſſi ſoûtenir qu'il eſt auſſi probable qu'une perſonne privée de la vûe & du toucher, dans un amas immenſe de ſable, en choiſiroit un grain dès le premier inſtant qu'elle y mettoit ſa main.

Avant de quitter ce ſujet, comme parmi ces Philoſophes qui attribuent tout au pur hazard, il s'en trouve qui n'étendent pas leurs ſpéculations juſqu'à l'Arithmétique, & pour leſquels les expreſſions communes de Billions, Trillions & ſemblables, ſont des noms inintelligibles, incapables par conſéquent de faire aucune impreſſion ſur eux; il ne ſera peut-être pas inutile de leur donner une idée plus convaincante du nombre que n'a fait M. *Sgraveſande*, & de l'expliquer pour cet effet en des termes entendus de tout le monde.

L'on ſçait que lorſque le nombre de 54 figures eſt diviſé par l'unité avec 39 chiffres (voi pag. préced.) on aura un dividende de 75598, & outre cela une fraction. Il s'enſuit de-là, que ſi nous multiplions le nombre de cent mille fois cent mille millions prémierement avec cent mille fois cent mille millions, il faut que nous prenions dix millions de ce nombre prodigieux, ſoixante-quinze mille cinq cens quatre vingt-dix-huit fois, avant que nous puiſſions parvenir au nombre de chances contre une; lequel prouve que ce qui eſt arrivé à *Londres* durant 82 ans ne ſeroit pas arrivé de la ſorte, ſi la naiſſance des mâles & des femelles n'étoit qu'une ſuite du hazard.

Fin de la Premiere Partie.

L'EXIS-

L'EXISTENCE DE DIEU,

DÉMONTRÉE

PAR LES MERVEILLES DE LA NATURE.

SECONDE PARTIE.

Des Elemens, & de leurs divers effets.

CHAPITRE PREMIER.

De l'Air.

NOUS avons développé la ſtructure admirable de nos corps ; nous avons rendu ſenſible par tout la puiſſance & la ſageſſe de l'Etre ſuprême qui nous a formez, & qui ſoûtient ſans ceſſe par ſa bonté la fragilité de nos corps : Portons à préſent nos yeux ſur le vaſte ſpectacle de l'Univers ; pénétrons dans cet aſſemblage de corps & de mouvemens qui a laſſé les eſprits les plus infatigables, & qui fournira aux recherches de tous les ſiécles de nouveaux ſecrets qui ſont cachez à nos yeux.

Afin d'éviter la confuſion en examinant cette foule d'objets qui ſe préſente à nos yeux, nous commencerons à parler de ceux qui ſont abſolument utiles & néceſſaires pour l'entretien & le bonheur des hommes ; nous donnerons le premier rang à l'Air, qui eſt, pour ainſi dire, l'ame de toutes choſes : nous parlerons d'abord de quelques-unes de ſes proprietez, & enſuite des avantages que les hommes, les bêtes, les plantes & les autres êtres en reçoivent : nous allons faire voir tout cela en peu de mots.

La pésanteur & les ressorts de l'Air.

Les soins heureux des Philosophes du dernier siécle nous ont donné, sur la nature de l'air, deux découvertes remarquables, qui étoient entierement cachées à tous les Anciens ; sçavoir sa *pésanteur* & son *ressort*.

On a cru durant plusieurs siécles que l'air étoit un corps si leger, qu'il ne pourroit jamais descendre comme les autres corps ; l'invention des Barométres donna pour la premiere fois occasion de penser que l'air pouvoit aussi être un corps pesant. Le Mercure demeure suspendu dans les Barométres ; c'est cette suspension qui prouve principalement la pésanteur de l'air, & qu'on ne doit attribuer en premier lieu qu'à la vertu élastique, & ensuite à la gravité de l'air, qui met en action la premiere de ces proprietez, comme cela va paroître par ce qui suit.

Pour prouver donc directement la pésanteur de l'air, voici une méthode de le faire, qui semble fournir la preuve la plus forte, ou du moins la plus claire & la plus simple qu'on en puisse souhaiter. Prenez une bouteille de verre remplie d'air, & pésez-la dans une balance qui soit éxacte ; ensuite pompez en l'air le mieux que vous pourrez, & pésez de nouveau la même bouteille, vous trouverez que son poids diminuera à proportion que l'air en sera pompé. Les bouteilles qu'on vend communément avec les grandes Machines Pneumatiques, sont très-propres par leur figure pour faire cette expérience.

Je trouve dans mes Rémarques, qu'une bouteille avoit perdu, avec l'air qu'elle contenoit, soixante-deux grains de sa pésanteur ; ce qui est plus que suffisant pour nous convaincre de la gravité de l'air. Selon que les bouteilles dont on se sert, seront plus ou moins grandes, cette différence paroîtra aussi plus ou moins sensible.

Expérience sur l'élasticité de l'Air.

La seconde propriété dont nous devons la connoissance aux découvertes de ces derniers tems, est la *vertu élastique* ou le *ressort* de l'air, par le moyen duquel ses parties tâchent continuellement de s'étendre, de même que les ressorts d'ozier qu'on ploie avec force, & qui en se rétablissant, tâchent d'occuper un plus grand espace, en poussant de tous côtez tout ce qui leur résiste.

Le fameux M. *Boyle*, & d'autres Philosophes, ont fait beaucoup d'expériences pour prouver cette proprieté de l'air. Communément on se sert pour la démontrer d'une petite vessie E, (*Planche* XII. *fig.* 3.) qui par l'air dont on la remplit en soufflant, acquiert une certaine grosseur, par exemple, comme celle d'un gros œuf d'oye ; il en faut faire sortir tout l'air, & n'en laisser qu'une très-petite quantité au fond, de sorte qu'elle soit affaissée, ou que ses parois puissent se toucher ; ensuite liez-en exactement l'ouverture avec une ficelle, avec laquelle vous l'attacherez au petit crochet D dans la cloche de ver-

verre ABC, semblable au récipient de la Machine Pneumatique ; après cela pompez l'air de cette cloche dans l'endroit F, cela fera que le peu d'air qui étoit resté dans la vessie E, ne se trouvera plus pressé par l'air qui est dans F au tour de la vessie, & qui en comprimant celui de la vessie E, empêchoit qu'elle ne se gonflât : alors la force élastique de ses parties ne trouvant point de résistance, se manifeste dans le moment même en dilatant la vessie précisement, de même que si avec beaucoup de force on y insinuoit l'air par le moyen d'un tuiau.

Pour prouver plus amplement la force élastique de l'air, on peut se servir de plusieurs autres expériences, que nous rapporterons dans leur lieu.

L'action ou l'effet que l'air produit sur les autres corps, par le moyen de sa gravité, jointe à la force élastique de ses parties, est ce que les Modernes appellent *pression* de l'air ; sa force prodigieuse paroît incroyable à beaucoup de personnes. La pression de l'Air.

Il semble d'abord que cette pression n'offre rien de fort merveilleux, elle ne produit qu'un repos ou un mouvement fort lent autour de nous.

Lorsqu'on suppose quelque chose sans mouvement, il semble qu'il ne faut pas beaucoup de sagesse ni de puissance pour la conserver dans l'état où elle est, à cause qu'on sçait qu'un mouvement lent & languissant n'a pas besoin d'une puissance qui le dirige, pour l'empêcher de causer ses désordres comme un mouvement accompagné d'une plus grande viteſſe & d'une plus grande force. Si on accorde cette derniere proposition, la premiere devient très-probable, au moins dans l'esprit des ignorans : car beaucoup de personnes étant, par exemple, assises dans une chambre, ne sentent aucun effet des forces qui agissent extérieurement sur elles ; les vitres qu'on sçait être si fragiles, restent dans le même état ; la tapisserie ou tenture de la chambre est immobile ; pas un cheveu de leurs têtes ne branle ; en un mot, tout leur semble, avec assez d'évidence, être dans un parfait repos. Qu'ils sortent pour s'aller promener, à moins que le vent ou une tempête ne mette l'air en mouvement, ils ne trouvent aucun mouvement violent, mais tout leur paroît tranquille & calme ; de-là ils concluent, que dans ce tems-là ils sont assez en sûreté, & qu'ils n'ont pas besoin d'un pouvoir supérieur à celui qu'ils ont, pour leur défense ou pour leur conservation. Erreur des Incrédules.

Cette erreur rend souvent les Athées fort tranquilles pour un tems, & les porte à se flater qu'ils n'ont rien à appréhender autour d'eux. Mais pour leur donner des pensées toutes différentes, & leur faire concevoir une idée des choses telles qu'elles sont réellement, qu'ils vien-

viennent & qu'ils contemplent avec nous ces grandes & terribles puiſſances, qui dans le moment même qu'ils ſe croient dans le calme & dans la tranquillité la plus ſûre, ſont dans un mouvement continuel autour d'eux, & qui, ſi elles n'étoient retenues d'une maniere miraculeuſe par un équilibre ou ballance, qui les empêche de nous faire aucun mal, & les rend par conſéquent inſenſibles à nos ſens, nous écraſeroient & nous réduiroient en pouſſiere dans un inſtant.

Deſcription du Barométre.

Pour faire voir que ce Phenomène n'eſt pas plus merveilleux que véritable, prenez un tuiau de verre A O, (*Planche* XII. *fig.* 4.) d'environ trois pieds de longueur, & de la groſſeur d'une plume d'oye, fermé à l'endroit A, & ouvert dans l'endroit O, rempliſſez-le de mercure; enſuite bouchant l'orifice O avec votre doigt, renverſez-le, & plongez cet orifice dans un autre vaiſſeau où il y ait du mercure, ſemblable à celui que nous avons repréſenté par les lettres B O D, enſuite en retirant votre doigt, le mercure qui eſt dans le Tuyau aura la liberté de deſcendre, & il y en aura une partie qui s'écoulera dans celui qui eſt dans le vaſe. Ceux qui ſe ſont donné la peine de faire quelque recherche dans la Philoſophie moderne ſçavent, que le mercure du tuiau s'arrêtera aux environs de F, à la hauteur F I de 28, 29, 30, ou 31 pouces au-deſſus de la plus haute ſurface B D du mercure qui eſt dans le vaſe : que cela arrive, parce que l'air preſſe ſur la ſurface B D, qui eſt hors du tuiau, avec la même force que le vif argent renfermé dans le même tuiau preſſe ſur la partie C I, qui eſt directement ſous le tuiau; c'eſt une choſe qui va paroître évidente par les raiſons ſuivantes.

I. Parce que dans le tems que la preſſion de l'air ſur le mercure B D, qui eſt hors du tuiau, eſt plus ou moins grande, celui qui eſt dans le tuiau monte ou deſcend, comme cela eſt évident dans tous les Barométres qui ſont faits de cette façon.

II. On peut encore inferer ceci, de ce que, ſuppoſé que nous verſions de l'eau de leſſive, ou de quelqu'autre liqueur peſante à la hauteur de W K ſur le mercure, & qu'ainſi nous augmentions la preſſion en ajoûtant ce nouveau poids, le mercure montera à proportion dans l'endroit F, & il baiſſera de nouveau ſi nous en retirons l'eau avec un tuiau ou un ſiphon, parce que par-là nous diminuons la preſſion ſur B D.

III. Voici encore un fait qui rend la choſe évidente : ſi nous couvrons le tout avec un long récipient de verre H G L, placé ſur la Machine Pneumatique; & ſi nous pompons l'air qui eſt dans P ou dans le récipient, la preſſion de cet air ſur le mercure B D ceſſera; car alors nous verrons que celui qui eſt dans le tuiau entre I & F, deſcendra juſqu'à C I, ou environ auſſi bas que celui qui eſt dans le vaſe hors

hors du tuiau, & qu'il montera de nouveau à la même hauteur F, lorſque nous permettrons à l'air de rentrer dans le récipient; parce que cet air peut augmenter la preſſion ſur la ſurface BD.

Il eſt évident par là, que lorſque le mercure demeure ainſi tranquille dans le baromètre, & dans le vaſe qui eſt expoſé à l'air, chaque particule de la ſuperficie horizontale du mercure YX (qu'on peut ſuppoſer paſſer à travers par deſſous l'orifice du tuiau OM) ſouffre le même degré de preſſion; parce qu'autrement le mercure ne reſteroit pas en repos, & les parties qui ſeroient les plus preſſées deſcendroient, & celles les moins preſſées ſeroient contraintes de monter; ce qui eſt aſſez connu par les principes de l'hydroſtatique. C'eſt pourquoi, ſi on ſuppoſe que la partie NQ eſt égale à OM, toutes les deux ſe trouveront également preſſées; car les parties du mercure RNQS & COMI, étant à la même hauteur, doivent auſſi être de même poids; & puiſqu'elles ſont en repos, elles doivent recevoir la même preſſion perpendiculaire. La partie RS qui eſt expoſée à l'air, ſe trouvera auſſi preſſée par la colonne perpendiculaire d'air TRSV, que la partie CI, qui eſt dans le tuiau, par la colonne de mercure ZFCI. Et pour concluſion chaque partie de ce qui eſt comprimé par l'air, ſouffre une preſſion auſſi grande que ſi c'étoit une colonne de mercure de 28, 29, 30, ou 31 pouces qui le preſſât, ſuivant la hauteur où il ſe trouve en ce tems-là dans le baromètre.

Selon nos expériences, auſſi-bien que ſelon celles des autres, le mercure eſt environ quatorze fois auſſi peſant qu'une ſemblable quantité d'eau; ainſi l'air preſſe les ſubſtances auſquelles il touche auſſi fortement que quatorze fois vingt-huit pouces, ou (en réduiſant ces pouces en pieds) trente-deux pieds d'eau, (à prendre la choſe ſur le pied le plus bas).

Un Baromètre d'eau & de leſſive, avec quelques expériences.

Il arrive ſouvent qu'on ſe trompe dans les recherches qu'on fait en Phyſique, en tirant de fauſſes conſéquences; parce que lorſque nous croions avoir déduit par de bons raiſonnemens un ſecond phenomène d'une expérience qui n'aura été faite qu'une ſeule fois, nous ne trouvons pas toûjours que le fait s'accorde avec nos idées; puiſque dans un ſecond eſſai il peut intervenir d'autres cauſes auſquelles nous ne penſions pas en tirant nos conſéquences, comme cela n'arrive que trop ſouvent à ceux qui s'appliquent à ces recherches. Pour éviter donc cette erreur, j'ai pris un tuiau d'étain de trente-ſix pieds de longueur; mais je trouvai quoiqu'il eût été fait avec une grande exactitude, qu'il n'étoit pas exactement fermé, cela m'obligea de faire faire un autre tuiau de verre, environ de la même longueur, pour en faire un baromètre d'eau. Je fis attacher ce tuiau à une piece de bois; enſuite je fis attacher le tout à l'aile d'un moulin-à-vent, où je le laiſſai

fai dans une ſituation perpendiculaire, aiant eû le ſoin de fermer en premier lieu ſon extrémité inférieure avec un bouchon de liége, & un morceau de veſſie; après on le remplit entierement d'eau par l'extrémité ſupérieure, en la bouchant à chaque fois juſqu'à ce que l'air eût gagné le deſſus de l'eau: quand il fut rempli, je le fis boucher de même exactement avec un bouchon de liége, & un morceau de veſſie. Après quoi l'orifice inférieur du tuiau, qui étoit placé dans de l'eau, étant ouvert, l'eau deſcendit dans le tuiau immédiatement, mais elle s'arrêta à la hauteur d'environ trente trois pieds, de même que le mercure dans le barométre, juſqu'à ce que l'orifice ſupérieur fût ouvert, & que par conſéquent l'air extérieur vînt à preſſer; alors toute la maſſe de l'eau, qui étoit dans le tujau, baiſſa tout d'un coup, & tomba dans la citerne. Cette expérience nous fait voir le rapport qu'il y a entre le fait & les conſéquences que nous avons tirées ci-devant, touchant la gravité proportionnelle de l'eau & du mercure; ſçavoir, que l'air preſſe ſur tous les corps, avec la même force que feroit l'eau à trente trois pieds de hauteur au-deſſus de ces corps.

Si quelqu'un avoit envie d'eſſaier la même expérience, mais qu'il n'eût pas l'occaſion de trouver des verriers capables de faire un tuiau de trente-ſix pieds de longueur, on vend à *Amſterdam* des goulots de bouteilles caſſées, ou de petites phioles dont ſe ſervent les Chymiſtes, à un ſol la piéce, & dont il pourra ſe ſervir, comme nous avons fait. Après les avoir fait entrer l'un dans l'autre, on peut les ſouder avec l'emplâtre *de Minio*, mêlé avec de l'huile d'olives, & qu'on fera boüillir juſqu'à ce que tout ait acquis la conſiſtance d'onguent; & l'aiant couvert d'un morceau de veſſie mouillée, attachez-y tout autour un bout de ficelle: ceci fera un tuiau auſſi bon pour le deſſein auquel on le deſtine, que s'il étoit d'une ſeule piéce.

Il y a une autre choſe, qu'il ne faut pas oublier ici, qui eſt, que dans le tems que l'eau deſcendoit il paroiſſoit un nombre infini de petites bulles qui montoient à travers l'eau; elles ne venoient pas de l'air extérieur, mais c'étoit celui qui étoit dans l'eau qui cauſoit cela: comme il y avoit un eſpace vuide audeſſus du tuiau par la deſcente de l'eau, le fluide n'étoit plus preſſé; alors l'air qui étoit dans l'eau venant à ſe dilater, montoit juſtement de même que nous le voions monter de l'eau dans le récipent de la machine pneumatique, lorſque l'air qui la preſſoit eſt pompé.

Ceux qui ſouhaitent avoir une ſatisfaction entiere ſur ce que nous diſons ici, peuvent remplir le tuiau d'un barométre (*Planche* XII. *fig.* 4.) AOM d'eau à la place du mercure, & le placer dans le vaſe de verre qui eſt auſſi rempli d'eau juſqu'à BD; enſuite en pompant l'air du récipient HGL, ils verront deſcendre l'eau depuis A juſqu'à

F,

F, & plus bas; & en même-tems un nombre infini de petites bulles d'air monteront dans l'eau pour les raiſons rapportées ci-deſſus; ces bulles ſont reellement de l'air, non pas de l'eau; cela paroît premierement, ſi on fait rentrer l'air de nouveau dans le récipient, à cauſe que cet air reſtant dans l'eſpace AF, empêchera que l'eau ne ſoit preſſée par l'air P, & qu'elle ne monte plus haut que F dans le tuiau. Secondement, parce que ſi vous continuez de faire ſortir l'air qui eſt dans le récipient à l'endroit P, l'air ſe dilatant dans AF, preſſera l'eau beaucoup au-deſſous de CI ou BD, où il ſe ſeroit arrêté de lui-même par ſon propre poids. Troiſiémement, pour prouver plus amplement ce que nous venons de dire, vous pouvez voir, en ôtant le récipient HGL, & en tenant un charbon de feu proche l'air dans AF, que l'eau étant rarefiée par la chaleur du charbon, ſera preſſée vers ZF; & d'abord que l'air ſe rafraichira dans AF, elle remontera.

J'avois écrit ces particularitez parmi mes remarques, touchant cette expérience, pour prouver qu'il n'eſt pas poſſible de faire un baromètre d'eau qui dure, quoique d'ailleurs il y eût beaucoup plus de grands avantages que dans ceux du mercure. Mais ſi au lieu d'eau on prenoit de la leſſive (qui quoiqu'elle eût reſté ſix années expoſée à l'air, ne s'étoit imprégnée d'aucun air, du moins autant qu'il étoit poſſible de le découvrir avec le ſecours de la Machine Pneumatique) elle pourroit peut-être nous fournir un baromètre utile, & à mon opinion, meilleur même qu'un baromètre d'eau dont on auroit ôté l'air par l'ébullition, parce que peu de tems après l'air ſe remêle avec l'eau.

J'eſpere que ceux-même qui n'entendent pas les véritables proprietez du baromètre, entreront dans ce que je dis, principalement après que ce que nous avons dit ci-deſſus (ſçavoir, que la force avec laquelle l'air preſſe ſur tous les corps, eſt égale à celle d'une colonne d'eau d'environ trente trois pieds de hauteur) a été démontré dans toutes ſes circonſtances, & qu'ainſi tous ceux qui ſe repréſentent la choſe, peuvent conſidérer les forces terribles qui, bien qu'ils ne s'en apperçoivent pas, agiſſent continuellement ſur eux, & autour d'eux.

La preſſion terrible de l'air ſur un homme.

Pour faire voir la force incroiable avec laquelle l'air agit ſur nos corps, ſuppoſons pour un moment, qu'un homme de ſix pieds de haut n'ait qu'un pied de largeur depuis la tête juſqu'au pied, en comptant les endroits où il eſt plus ou moins large; de ſorte que les ſurfaces de ſon corps, tant antérieures que poſtérieures, ont chacune ſix pieds, en y comprenant la rondeur des côtez, ſi la ſuputation paroiſſoit aller trop loin.

A préſent, ſelon notre ſuppoſition, chaque pied en quarré ſoûtient autant de poids, que s'il étoit preſſé par une colonne d'eau de trente

pieds pour le moins; nous mettons ici trente pieds au lieu de trente-trois, parce que la pesanteur de l'air varie en differens tems, & que le plus petit degré de sa pesanteur servira de preuve suffisante à notre hypothèse.

Nous avons trouvé par des experiences qu'un pied cubique d'eau, pése environ soixante-trois livres, quoique d'autres lui donnent un peu plus de pesanteur, ce qui peut provenir de plusieurs causes, comme de la différence des eaux, des saisons, & de l'air qui s'y mêle dans une quantité plus ou moins grande; mais cela n'est pas de conséquence, car la plus petite pesanteur sert ici d'une preuve très-forte.

Aiant donc supposé cela, quoique la pression de l'air sur notre corps, si on excepte le dessus de la tête, soit plûtôt laterale que perpendiculaire, néanmoins ceux qui entendent l'hydrostatique sçavent fort bien, qu'à raison de la pesanteur de l'air, & du peu d'étendue d'un pied, il y a peu de différence entre la pression latérale & la perpendiculaire; & un homme qui ne feroit pas Mathématicien peut éprouver la même chose; parce que soit qu'il soit debout, soit qu'il soit couché de son long sur la terre, il ne s'apperçoit pas de la moindre différence, quoique dans le tems qu'il est couché l'air presse perpendiculairement sur toutes les parties de son corps; il s'ensuit de-là, que sur chaque pied de la surface de notre corps, il y a continuellement un poids de trente fois soixante trois, c'est-à-dire, de 1890 livres; & suivant cela, il y aura sur six pieds six fois 1890, c'est-à-dire, 11340 livres de pésanteur, lequel poids ne presse uniquement notre corps, que par devant ou derriere; de sorte que si vous prenez la force totale de la pression, tout le poids montera à 22680 livres. Mais pour éviter toute erreur, & pour faire un nombre rond, nous supposerons que cette pression n'est que de 20000 livres, ce qui n'est pas certainement trop.

Quelqu'un auroit-il pû s'imaginer, si cette vérité incontestable n'avoit été démontrée par des expériences très-claires, que lorsqu'il se croioit libre & qu'il ne sentoit rien autour de lui, son corps étoit dans toute sa surface antérieure & postérieure, chargé d'un fardeau de 20000 livres pour le moins, & que rien n'auroit pû le garentir d'être écrasé & mis en piéces par une force si terrible, qu'un équilibre juste qui ballance cette force? Ainsi l'une agit précisément autant en notre faveur, que l'autre agit à notre préjudice.

Personne ne peut douter, que cette force si étonnante ne fût plus que suffisante pour écraser notre corps, à cause, que si la pression de 10000 livres qui pésent sur un côté cessoit de résister ou de contrebalancer le même poids qui presse de l'autre côté, notre corps sentiroit ce poids, précisément de même que si un fardeau de 10000 livres le pressoit par devant, & cette pression ne se feroit pas lentement ni par degré,

degré, ce qui seroit encore suffisant pour nous priver de la vie; mais elle feroit le même effet qu'un fardeau de même poids qu'on jetteroit soudainement contre notre corps: car la force élastique de l'air, si elle cessoit d'être contrebalancée, agiroit avec une vitesse plus terrible qu'on ne sçauroit s'imaginer. A présent chacun étant contraint de reconnoître ici une Puissance qui le préserve à tous momens d'une entiere destruction, & que cette même Puissance agit selon les regles d'une sagesse merveilleuse, pouvons-nous nous dispenser d'attribuer cela à un Etre infiniment sage qui dirige tout? Et si on ne peut pas attribuer ces merveilles à une cause ignorante, qu'un Athée considére en lui-même ce qu'il doit attendre d'un Etre si sage & si puissant, qu'il blasphême en niant son existence.

Expériences sur la pression de l'air.

Quelque étrange que tout ceci paroisse, ceux qui connoissent la machine pneumatique, sçavent qu'il n'y a rien que de vrai dans ce que nous disons. Car (*Planche* XII. *fig.* 5.) si vous appliquez au haut d'un vaisseau de cuivre, lequel soit rond & ouvert à l'endroit C D, un morceau de verre plat A B, qui soit ajusté à son orifice supérieur; & que pour empêcher que l'air extérieur N n'y entre en aucune maniere, & ne se mêle avec celui de l'endroit K dans le petit vaisseau, le passage qui est entre le verre A B, & la circonférence du vaisseau soit bouché avec un mélange de suif de mouton & de cire; & qu'en cet état le tout soit placé sur la planche de cuivre H I de la machine pneumatique & sur son cuir: alors le verre A B (de même que tout ce qui est dans l'air) restera entierement immobile, étant pressé également par les deux masses d'air N & K opposées l'une à l'autre, comme cela est assez connu.

Que ceci n'arrive uniquement qu'à raison de l'éxact équilibre qui est entre ces deux colonnes d'air, par le moyen duquel l'air K presse en haut le verre, précisément avec autant de force, que ce même verre se trouve pressé en bas par l'air qui est en N; c'est ce qu'on peut voir par la même observation, parce que d'abord qu'on diminue tant soit peu la force de l'air qui est dans K en le pompant, on verra que la colonne E A B F de l'air extérieur N qui presse sur l'autre côté du verre, le fera non-seulement baisser, mais le rompra en piéces, avec un bruit semblable à un coup de fusil; si on vouloit faire la même chose avec un marteau, il faudroit accompagner le coup d'une force & d'une vitesse très-grande.

Cette force de l'air paroit aussi lorsqu'on fait sortir le mieux qu'il est possible l'air qui est dans le globe de verre A B (*Planche* XII. *fig.* 6.) & qu'ensuite aiant tourné le robinet E, on l'ôte pour le placer dans un vase rempli d'eau L F G M, qui a son orifice D tourné en bas; & en ouvrant ensuite de nouveau le robinet E, dans le tems qu'il

trempe dans l'eau, de maniere que l'eau entre dans le globe par la partie D B; alors immédiatement d'abord que le robinet eſt ouvert, l'air des endroits H & K péſe ou preſſe la ſurface de l'eau L M qui eſt hors du tuiau D B, & met en action ſa force, en faiſant monter l'eau dans le tuiau d'où elle s'éleve dans le globe qui eſt vuide, avec autant de violence & de viteſſe que l'eau d'une fontaine; de ſorte que cela ſurprendra beaucoup ceux qui n'ont jamais vû rien de ſemblable.

L'obſervation ſuivante fait voir que cela n'arrive, que parce qu'en faiſant ſortir l'air du globe A B, on en ôte auſſi la réſiſtance, laquelle lorſque le globe eſt rempli d'air, s'oppoſe avec une force égale à l'eau qui eſt pouſſée dans le tuiau D B, par la preſſion de l'air extérieur dans H & K. Car nous ſçavons qu'en permettant à l'air de rentrer dans le globe, & remettant toutes les choſes dans l'état où elles étoient, on n'appercevra pas le moindre mouvement dans l'eau, car elle eſt preſſée en haut & en bas avec une force égale dans le tuiau B D, puiſqu'elle eſt entre la force de l'air intérieur du globe & celle de l'air qui l'environne, ainſi ces deux forces agiſſant reciproquement l'une ſur l'autre, l'eau reſtera tranquille, & ſelon toute apparence, ſans aucun trouble ſenſible.

Je laiſſe à penſer à ceux, qui par ce que nous venons de dire, ſe ſont formé une idée véritable & une connoiſſance de ces forces terribles de l'air; je leur laiſſe à penſer, ſi au lieu de croire que tous les corps qui les environnent, & dans leſquels ils ne peuvent découvrir aucun mouvement, reſtent dans le repos, ils ne ſont pas convaincus qu'ils ſont environnez durant toute leur vie d'une force qui agit ſur eux & ſur tous les autres corps; force dont la moitié ſeroit ſuffiſante pour les écraſer eux & tous les autres êtres vivans, ſi la ſageſſe du grand Etre qui dirige cette force, ne l'empêchoit, par un équilibre, d'agir ſur eux avec violence. Je leur laiſſe par conſéquent à penſer s'ils peuvent s'imaginer, que c'eſt uniquement par un pur hazard & ſans aucune ſageſſe, qu'ils ſe trouvent préſervez de ſes funeſtes effets dans le tems qu'ils s'y trouvent au milieu, principalement s'ils font la moindre réflexion ſur la maniere merveilleuſe dont ils en ſont préſervez. On obſerve premierement, qu'une très petite portion d'air, & qui à peine mérite qu'on la nomme, eſt capable d'en arrêter & d'en contreballancer une quantité inexprimable, & d'empêcher qu'il n'écraſe la plûpart des êtres qu'il environne. Secondement, qu'outre cette réſiſtance qui ſe trouve dans cette petite portion d'air elle agit & péſe également avec tout le reſte de l'air répandu même juſqu'aux nuées & plus haut. Comme la premiere proprieté empêche que tout ne ſoit détruit, de même la ſeconde n'eſt

pas

pas moins utile aux hommes, quoiqu'ils ne soient capables d'en faire qu'un très-petit usage.

Une petite quantité d'air résiste à une plus grande.

On peut voir un exemple de cette premiere proprieté dans la *Planche* XII. *fig.* 5. où le verre AB, que l'air ne sçauroit pénétrer, est appliqué sur un petit vaisseau ABCD; ce vaisseau est placé sur une planche de cuivre, & son cuir, qui est mouillé, se trouve par ce moyen bouché dans le fond, quoiqu'on pourroit le boucher d'une autre maniere si on vouloit; de sorte que la petite portion d'air de l'endroit K s'y trouvant enfermée, fait une résistance si égale à l'air EA BF, que le verre AB, quelque mince & fragile qu'il soit, n'en reçoit aucun dommage; sans cela cet air, comme nous l'avons fait voir ci-dessus, rompt le verre, & s'étendant depuis les nuages les plus élevez jusqu'ici bas sur la terre, il surpasse mille fois en quantité & en pésanteur l'air de l'endroit K.

La pesanteur d'une petite masse d'air égale le poids d'un plus gros volume.

La seconde proprieté de l'air par laquelle nous voyons qu'une petite quantité d'air (outre la résistance ci-dessus), pése & presse également ou autant que tout l'air extérieur, se peut prouver en premier lieu par la *Planche* XII. *fig.* 4. dans laquelle le vif-argent du Barométre AI, qui est exposé à l'air, avec son petit vaisseau de verre BX, monte & reste suspendu à la hauteur FI; si vous couvrez le tout avec le recipient HGL, de sorte qu'il n'y ait que l'air contenu dans le recipient qui puisse agir sur le mercure BD, vous verrez néanmoins que celui qui est dans le tuiau, conservera la même hauteur FI: de sorte que cette expérience prouve d'une maniere à n'y point répondre, que l'air contenu dans le recipient, quelque peu qu'il y en ait, pese avec autant de force, & même davantage, sur le mercure, que tout l'air extérieur péſoit auparavant.

Vous pouvez encore trouver dans la *Planche* XII. *fig.* 7. la même chose démontrée à l'œil: Placez un long tuiau FO, (semblable à celui du Barométre, mais qui soit ouvert dans ses deux extrémitez) dans un petit vase de verre GKPQ; faites entrer ce tuiau à travers le couvercle de ce vase GK dans l'endroit I, mais aiez le soin de le boucher tout autour: versez ensuite dans ce petit vase à travers le petit trou N, (qui étoit auparavant fermé avec une vis) du mercure jusqu'à la hauteur BD, de sorte qu'il monte au-dessus de l'extrémité du tuiau O, tandis que le reste du vase BDGK ne contient autre chose que l'air; ensuite vous fermerez de nouveau le petit trou N, avec la vis, & vous mettrez le tout dans le recipient HSL; & faisant sortir l'air VV, vous verrez que la petite portion d'air renfermée dans GBDK, perdra sa résistance; qu'en se rarefiant & en se dilatant, elle pressera sur BD, & obligera le mercure de monter dans le tuiau à la hauteur F, hauteur à peu-près la même que celle à laquelle

le mercure suspendu par la pression de toute la masse de l'air extérieur, montoit dans le Barométre.

Différence de la pesanteur & du ressort de l'air.

La premiere proprieté (c'est-à-dire, la résistance qu'une petite quantité d'air oppose à une plus grande quantité) est commune à tous les autres liquides, conformément aux loix surprenantes de l'Hydrostatique; & selon ces loix, la pesanteur de tous les fluides agit dans les effets qu'elle produit : aussi voyons-nous que toutes liqueurs qu'on presse, pressent réciproquement, si elles ont du ressort, ou qu'autrement elles résistent comme des corps solides : on en peut faire l'expérience dans une seringue bouchée, ou dans la Machine Pneumatique, où il y ait de l'eau ou de l'air. Ce dernier effet devroit pourtant être attribué plûtôt, selon notre sentiment, au ressort de l'air, qu'à sa pesanteur; ce qui paroit vraisemblable, à cause que la pesanteur de l'air renfermé dans G B D K n'a presqu'aucune proportion avec celle du mercure dans le tuiau F I : & de plus, si nous remplissons l'espace G B D K, où se trouve l'air, d'une matiere plus pésante, ou de mercure, le mercure ne monteroit pas plus dans le tuiau, quoique l'air du recipient fût pompé.

L'action du ressort de l'air par le moyen de la pesanteur.

Maintenant, pour entendre en quelque maniere comment la gravité & le ressort de l'air produisent ensemble leurs effets, nous devons nous représenter que dans la *Planche* XII. *fig.* 8. il y a une colonne d'air A H, composée depuis le sommet jusqu'à la base d'un grand nombre de particules d'air, comme A, B, C, D, E, F, G, P, &c. & qu'elles ont chacune une certaine pesanteur, ce qui fait qu'elles pesent sur celles qui sont au-dessous.

Nous devons aussi supposer que chaque particule (de quelque figure qu'elles soient) a une force élastique; force semblable à celle du ressort d'une montre, & qui fait que ces particules étant ployées, elles tâchent de s'étendre de nouveau avec autant de force qu'il en a fallu pour les ployer.

Il s'ensuit de-là que les particules d'air les plus inférieures, G & P, &c. soûtenant le poids de toutes celles qui sont au-dessus d'elles, doivent être plus bandées que celles qui sont plus haut, & qui soûtiennent un fardeau plus petit, par exemple, A B C; c'est pour cette raison que les plus inférieures P, G, tâchant avec plus de force de se rétablir, presseront le corps I K, qui les soûtient avec plus de violence, de même que celles qui sont placées au-dessus du corps N O, qui font la même chose.

Le point H soûtient le poids de toutes les particules d'air, A, B, C, D, E, F, G, P, &c. qui sont placées l'une sur l'autre, sans que leur ressort reçoive aucune altération rémarquable.

Mais si nous allons plus loin, & si nous plaçons un autre corps solide

lide entre ces particules d'air, en en rompant la colonne à l'endroit P & G, & que nous environnions cet endroit L I K M de corps solides, de façon que les particules d'air P & G soient entierement séparées des autres; (par exemple, dans l'eau qui n'a qu'un peu ou point du tout de ressort) si les particules P & G portoient uniquement par leur pésanteur sur le corps I K à l'endroit H, le corps I K sera moins presse qu'auparavant, c'est-à-dire, que dans le tems que le corps L M n'étoit point placé au-dessus de G, parce que I K ne soûtient présentement que le poids de P & de G, tandis qu'auparavant il portoit le poids de toutes les particules de l'air qui composent toute la colonne d'air A P.

Mais si au contraire on suppose que les particules A, B, C, D, F, F, G, P, avoient toutes du ressort, de même que l'air, & qu'elles tâchassent encore de s'étendre à proportion de la pression de celles qui sont au-dessus, le corps I K seroit alors aussi fortement pressé par ces deux particules P & G, qu'il l'étoit avant par toute la colonne d'air depuis A jusqu'à P; car puisque les particules P & G, qui sont retranchées, sont retenuës par la résistance du corps solide L M, dans le même degré de flexion qu'elles avoient acquis par la pésanteur des particules A, B, C, D, E, F, qui pésoient sur elles, il s'ensuivra que la force qu'elles ont de se rarefier, & par conséquent leur pésanteur ou pression sur le corps I K à l'endroit H, resteront dans le même degré.

C'est ainsi que nous voions que la pésanteur des particules d'air qui se soûtiennent l'une & l'autre depuis A jusqu'à P, pressent les plus inférieures de toutes P G; & en les ploiant, elles augmentent leur vertu élastique; de sorte que de quelque petiteſſe qu'elles puissent être, tandis que la résistance d'un corps solide I L M K les empêchera de se dilater, ce peu de parties P G, qui sont retranchées & séparées des autres, pressent le corps I K sur lequel elles agissent avec autant de force que si toute la colonne d'air A P avoit toûjours resté sur elles.

Nous avons démontré par les effets de l'air renfermé dans l'endroit G B D K, *Planche* XII. *fig.* 7. que les parties de l'air, quoique séparées du reste de la masse, conservent cette proprieté.

Nous venons de dire que les parties les plus inférieures de l'air P & G, étant pressées par celles qui sont au-dessus, se trouveront plus serrées l'une contre l'autre que celles de D & E, qui soûtiennent une colonne d'air A C plus courte, & par conséquent plus legere; l'expérience suivante qui est facile à faire, prouve parfaitement cette vérité: Prenez un tuïau de barométre (*Planche* XIII. *fig.* 1.) qui soit ouvert à l'endroit I, & bouché à l'endroit F; remplissez-le de mercure, jusqu'à

L'air qui soûtient le plus de poids, est le plus comprimé.

qu'à ce qu'il ne reſte qu'un peu d'air à ſon extrémité ſupérieure ; après cela fermez l'orifice I, avec le doigt H, & renverſez-le tout-d'un-coup, de maniere que le doigt qui étoit auparavant à l'extrémité ſupérieure, ſoit préſentement à l'extrémité inférieure du tuïau : ceci étant fait, vous verrez que l'air qui étoit reſté dans le tuïau ; & qui, après que le tuïau a été renverſé, ſoûtient la preſſion de toute la colonne de mercure, ſe condenſera dans le moment même, & qu'il occupera un eſpace beaucoup plus petit qu'en I, & qu'à meſure qu'il monte à travers le mercure depuis I juſqu'à F, il occupera continuellement des eſpaces plus grands, à cauſe que la hauteur du mercure au-deſſus de l'air diminuë continuellement : c'eſt pourquoi plus ces bulles montent, moins elles trouvent de poids ; c'eſt auſſi pour cette raiſon qu'elles nous paroiſſent plus groſſes vers A que vers I, vers B que vers A, vers C que vers B, & ainſi de même, juſqu'à ce qu'elles parviennent à la hauteur F, où ceſſant d'être preſſées, elles ſe dilatent extrêmement.

Nous pouvons encore voir les mêmes Phénoménes, quoique la différence de la groſſeur des bulles ne ſoit pas ſi ſenſible, en rempliſſant le tuïau avec de l'eau au lieu de mercure ; ainſi nous pouvons conclure de-là que l'air qui ſoûtient le plus de poids, eſt le plus comprimé.

Plus l'air eſt comprimé, plus il eſt élaſtique.

Que les efforts que l'air fait pour ſe dilater ou s'étendre de nouveau, ſoient d'autant plus grands qu'il eſt comprimé, & que par conſéquent il preſſe avec plus de force tous les autres corps qui l'environnent, c'eſt ce qu'on peut prouver par une expérience très-facile (*Planche* XIII. *fig.* 2.) Outre cela, la même choſe paroit dans les fuſils à vent, & dans les petites fontaines de *Héron d'Alexandrie*.

Prenez une ſeringue S D ; (celles dont on ſe ſert dans l'Anatomie pour les injections, ſont très-propres pour cela, à cauſe de la petiteſſe du tuïau :) retirez le piſton S C à moitié juſqu'à C, de maniere que l'endroit A B reſte plein d'air ; mettez le bout de la ſeringue D dans de l'eau, qui y entrera quand vous tirerez le piſton vers F G ; enſuite y ayant ajuſté par deſſus en tournant un petit tuïau D E, qui a un petit orifice à l'endroit E, ſi vous placez la ſeringue horizontalement, en ſorte que l'eau A couvre le trou D, & que l'air B ſoit au-deſſus de l'eau, vous ne ſçauriez y appercevoir le moindre mouvement ; mais ſi tout-d'un-coup vous pouſſez le piſton depuis F G juſqu'à C, en ſorte que l'eau jailliſſe par l'orifice E, & que l'air qui eſt dans B ſe trouve par-là plus comprimé, quand même vous arrêteriez immédiatement de nouveau le piſton, vous trouverez pourtant que l'air qui eſt dans B étant plus comprimé, tâche auſſi de s'étendre avec plus de force, & preſſe davantage ſur l'eau A, de ſorte que l'eau

E K continuë par ce moien de jaillir durant long-tems par l'orifice E, même quoique le piston ſoit arrêté dans C, & qu'il ne preſſe plus ; c'eſt ce qui ſert à prouver ce que nous avons dit plus haut.

Si quelqu'un vouloit à préſent contempler les loix dont nous venons de parler, & comment ſi peu d'air peut contrebalancer d'une maniere ſi merveilleuſe, la force formidable de toute la maſſe de ce fluide, pourroit-il s'imaginer que le hazard ait produit tout cela, ſans le deſſein ou la ſageſſe du Créateur?

Sans une ſemblable loi, & ſuppoſé que le peu d'air qui eſt dans une chambre, ne fût pas ſuffiſant pour balancer ce vaſte Océan d'air extérieur, comment ſe pourroit-il faire que toutes les vitres de nos fenêtres ne fuſſent dans le moment même réduites en pouſſiere, de même que le verre dont nous avons parlé, à cauſe que, ſelon le calcul que nous avons fait, il y a plus de 1800 livres qui preſſent continuellement ſur chaque pied quarré de leur ſuperficie, ſans cette loi les édifices les plus aſſurez pourroient-ils ſe ſoûtenir ? car ſi on les prend dans toute leur étenduë & toute leur circonférence, par éxemple, un appartement qui n'ait que dix pieds de longueur, autant de largeur & de hauteur, en un mot ſemblable à un dez, les quatre côtez avec le plancher ayant chacun 100 pieds en quarré, & ſoûtenant chacun la preſſion d'un poids de 189000 livres, il s'enſuivra que tout l'appartement ſera preſſé par cinq fois autant de poids dans tous ſes côtez ſur leſquels l'air agit, c'eſt-à-dire, par un poids de 945000 livres; tandis que dans l'eſpace de 1000 pieds que ſa circonférence contient, toute la maſſe de l'air qui réſiſte à cette preſſion extérieure, ne peſeroit pas plus de 63 livres; ſuppoſant avec beaucoup de Philoſophes qu'un pied quarré d'eau peſe 63 livres, & qu'il eſt mille fois plus peſant qu'un pied quarré d'air. Sans cette loi, comment peut-on concevoir qu'étant continuellement preſſez par un fardeau de plus de 2000 livres qui nous environne, nous n'ayions été écraſez depuis long-tems, la troiſiéme partie de ce poids étant capable de le faire? Et ſuppoſé que notre poitrine ſoit en état de faire quelque réſiſtance par le moien de la rondeur des côtes & des cartilages, comment ſe peut-il qu'une ſemblable force n'applatiſſe & ne reſſerre l'un contre l'autre notre ventre & nos lombes, ſi ce n'étoit un peu d'air élaſtique que ces endroits contiennent, & qui, quoiqu'en très-petite quantité, eſt néanmoins capable de balancer une preſſion ſi terrible? C'eſt par le moien de cet air renfermé que nous voyons que les animaux qui ſont dans le recipient de la Machine Pneumatique dont l'air eſt pompé, ſe gonflent & groſſiſſent d'abord que cet air intérieur ſe dilate, faute d'une réſiſtance extérieure pour le contrebalancer. Je trouve dans mes rémarques que cette expérience a été faite ſur une ſouris, ſur un chat, & ſur d'autres petits animaux.

Quelqu'un peut-il s'imaginer à préſent, que puiſque ſans ce contrepoids ou cet équilibre merveilleux (par le moien duquel une petite partie d'air eſt en état de réſiſter à une puiſſante colonne d'air, qui s'étendra juſqu'aux nuës & plus haut) il n'y auroit point de maiſon habitable, point de créature qui pût vivre, tout ce qui eſt dans le monde ſeroit écraſé; quelqu'un dis-je, peut-il s'imaginer que c'eſt par un cas fortuit, ſans l'intention du Créateur, que cet équilibre ſurprenant a été établi pour balancer ces grandes forces, & que l'air & les autres fluides ont certaines loix qui les retiennent, & où l'on obſerve tant de différences quand on les compare avec celles des corps ſolides? Tandis que ces derniers ne preſſent qu'à proportion de leur peſanteur : on obſerve que dans l'air & dans les autres corps fluides, comme cela eſt déja démontré, une petite portion, par éxemple, d'air de 63 livres de poids, peut empêcher l'action de la preſſion perpendiculaire de 180000 livres de poids, & celle de la preſſion laterale de 900000 livres ou environ.

Quel eſt donc l'aveuglement de ces Incrédules, qui ſe trouvant préſervez d'une maniere ſi ſurprenante à chaque minute de leur vie d'une mort ſoudaine, & de pluſieurs accidens effroiables, ne veulent reconnoître ni la ſageſſe, ni la puiſſance, ni la bonté de leur Créateur, & qui aiment mieux attribuer tout au pur hazard qui agit ſans aucune raiſon, ou bien à des cauſes qui ignorent entierement ce qu'elles font? Suppoſons qu'il y eût une chambre longue de dix pieds, & large d'autant, dont le plancher qui ſeroit fait avec du plomb ou des pierres qui peſaſſent 180000 livres, étant détaché de tous côtez, ne fût ſoûtenu que par une ſimple balance, & qu'il n'y eût que cela qui l'empêchat de tomber par terre, & de mettre en piéces tout ce qu'il rencontreroit dans ſon chemin; ſuppoſons qu'après cela on mît entre les mains d'un de ces miſérables Philoſophes, un poids de 63 livres, & qu'on lui ordonnât de contrebalancer ce grand poids par le moien de celui qu'on lui auroit donné, & ſans le ſecours d'aucun autre inſtrument de Méchanique (du moins d'aucun qui fût fait d'une matiere ſolide) dans cette ſuppoſition pourroit-il, en entrant dans cette chambre, s'attendre à autre choſe qu'à périr d'une maniere miſérable? Mais ſi une autre perſonne trouvoit le moyen de prévenir & d'empêcher la chûte de ce poids terrible & menaçant avec une balance ou contrepoids ſeulement de 63 livres, ſans le ſecours d'aucun inſtrument de Mathématique; ne reconnoîtroit-il pas, s'il n'étoit point entierement aveuglé, la ſageſſe de l'Inventeur, (quoiqu'il ne pût pas découvrir la maniere dont il feroit la choſe) & ne s'éleveroit-il pas au-deſſus de lui? Et s'il ignoroit la maniere de le faire, & qu'en même-tems il s'apperçût que ſa force étoit de beaucoup trop petite pour ſe garantir du danger en la mettant en uſage, ne ſe ſentiroit-il pas obli-

bligé de confeſſer avec reconnoiſſance la puiſſance & la bonté de ſon Conſervateur ? & pourroit-il après cela vivre tranquille dans ces circonſtances, & ſans y faire aucune réflexion ? Un Incrédule qui connoit la grandeur terrible de ces forces qui l'aſſiégent, & qui, ſi l'équilibre venoit à ceſſer, le menaceroient des mêmes dangers, & même d'une deſtruction auſſi inévitable que s'il lui avoit fallu attendre la chûte de ce plancher ſi peſant, peut-il, dis-je, encore perſiſter à déſavoüer en blaſphemant un Etre qui le conſerve, d'une maniere ſi ſurprenante ? Bien plus, s'il entend l'uſage du barométre, cela lui apprendra que ces forces qui agiſſent par la peſanteur, augmentent & diminuent tous les jours, de même que leurs contrepoids, & que ni lui ni perſonne ne ſçauroit prévenir l'effet des cauſes de cette augmentation & de cette diminution, quand même il les connoîtroit, de maniere qu'il lui eſt impoſſible de ſe mettre à couvert des loix fixes & immuables de la nature, qui obſervent toûjours le même cours ; on eſt donc contraint d'avoüer, ſi on réfléchit ſur ce qui ſuit, que la gravité & le reſſort de l'air ſont abſolument ſi néceſſaires pour la conſervation & la commodité des hommes, des bêtes, des poiſſons, des plantes, que ſans ces deux proprietez tout ce qui vit ſur ce globe périroit dans un inſtant : & parmi tous ces avantages que la preſſion de l'air apporte, elle renferme auſſi ce grand déſavantage, qui eſt qu'elle eſt capable de mettre toute la terre, & tous les corps qui y ſont, dans la derniere confuſion, en mettant avec ſa force infinie tout en piéces, comme ſi elle alloit anéantir tout ce qu'elle environne. Peut-on donc croire que c'eſt par hazard, & ſans le ſecours d'aucune ſageſſe, qu'on a trouvé un moyen par lequel il eſt permis à un chacun de joüir des avantages de l'air ; que c'eſt le hazard qui nous préſerve ſi bien de ſes funeſtes effets, & que les perſonnes même les plus délicates ne ſçauroient dans un ſens ſentir ni obſerver cette grande preſſion, ni ce terrible poids?

Encore un coup, ſi toutes ces expériences touchant la gravité & le reſſort de l'air, touchant ſa force prodigieuſe & ſon équilibre merveilleux, qui empêche que cette force ne détruiſe tout, ne ſont pas ſuffiſantes pour convaincre un Incrédule de l'éxiſtence d'un Dieu, dont la ſageſſe a reglé tout ce qui nous environne ; qu'il conſidere encore avec nous, & qu'il réponde avec ſincérité, ſi en réfléchiſſant ſérieuſement ſur tout ceci, il parle ſelon ſa conſcience, lorſqu'il aſſure qu'il lui ſemble que tout cela arrive par hazard, & ſans aucune direction ſage ; que cette vaſte mer ou étenduë d'air s'eſt elle-même placée autour du globe de la terre ; lequel, ſi on en peut juger ſelon les opinions les plus probables, a quelques milles de hauteur, & ſans lequel tout ce qui reſpire viendroit à mourir. Et qui eſt ce-

lui qui peut avancer ou dire par aucune expérience combien les hommes & les autres créatures dépendent de l'air ? Quoiqu'elles puiſſent ſe paſſer de ſommeil & de nourriture pour quelques jours, elles ne ſçauroient néanmoins être privées d'air pour quelques minutes, car elles périroient infailliblement. On verra particulierement par ce qui ſuit combien l'air leur eſt néceſſaire : on obſerve que durant toute leur vie elles ſont continuellement occupées à le faire entrer & ſortir de leur corps par la reſpiration, de ſorte qu'il eſt néceſſaire que ces deux fonctions ſe faſſent continuellement, même dans le tems du ſommeil, (qui les délivre d'ailleurs de leurs travaux) ſans un ſeul moment de relâche, ſi elles veulent vivre.

N'eſt-ce donc pas là viſiblement l'ouvrage de la main d'un Créateur ſage, qui a formé l'air pour le ſoûtien des hommes & des bêtes? A quel propos leurs corps ſont-ils pourvûs d'inſtrumens qui ne ſervent uniquement qu'à cette fin, qu'afin de les mettre en état de joüir de l'uſage de l'air ? Et, pour ne pas repéter tout ce que nous avons déja dit touchant la reſpiration, pourquoi ont-ils des poulmons, à moins que ce ne ſoit pour recevoir l'air? Pourquoi les poulmons ſont-ils dans la poitrine, & diſpoſez de ſorte que toute la maſſe du ſang y paſſe ſi ſouvent; n'eſt-ce pas afin que le ſang ſoit expoſé à l'action de l'air? D'où vient que le diaphragme, les côtes & les cartilages de la poitrine ſont façonnez de ſorte, que leur principal, ou peut-être leur unique uſage, eſt d'attirer l'air & de le faire ſortir des poulmons ? A quelle fin eſt-elle deſtinée cette ſtructure tout-à-fait ingénieuſe, qui afin de n'être pas facilement interrompuë dans un ouvrage ſi néceſſaire, emploie tant de muſcles à la reſpiration ? Pourquoi la plûpart des inſtrumens qui y ſont utiles, ſont-ils déja formez dans un enfant avant qu'il ſoit né, & dans un tems où il n'en a pas le moindre beſoin, n'eſt-ce pas afin qu'à chaque inſtant, lorſque la petite créature vient au monde, elle ſoit en état de s'en ſervir pour le ſoûtien de ſa vie ?

Si l'air eſt produit par le hazard, ſi c'eſt par hazard qu'il a de la force élaſtique, ce ſera le même hazard qui fera qu'un enfant pourra ſuccer le lait du ſein de ſa mere; car ſuppoſé que l'air ne preſſât pas par ſon reſſort ſur toutes les parties de la mammelle, & qu'il n'obligeât pas le lait d'en ſortir dans le temps que l'enfant forme un eſpace vuide dans ſa bouche devant les orifices du mamellon, comme ſi c'étoit une machine pneumatique naturelle, il n'en ſortiroit pas la moindre goute de lait: les enfans & les autres créatures qui tétent, ſe trouveroient par ce moien privez de la meilleure & de la plus agréable nourriture qu'ils puiſſent ſouhaiter. Quelqu'un peut-il s'imaginer à préſent que c'eſt par hazard qu'on auroit trouvé dans la ſtructu-

ſtructure des mammelles des femmes, & dans celle de la langue, des lévres & des joues des enfans, cette diſpoſition & cette proprieté qui font que les nouveaux nez ſe ſervent du reſſort de l'air dans une néceſſité auſſi indiſpenſable que celle de téter, tandis qu'il n'y a pas d'autre méthode ſi propre ni ſi convenable pour faire cette fonction? Pourra-t-il s'imaginer que cette force de l'air, & l'application que les enfans en font aux inſtrumens dont ils ſe ſervent en tétant, ne ſont autre choſe qu'une production d'une cauſe ignorante qui agit ſans avoir aucun égard à cette fonction?

Si un homme vouloit faire réfléxion ſur la *Planche* XII. *fig.* 6. & lire d'un bout à l'autre encore une fois ce que nous avons dit ci-devant *Pag.* 187 & 188. en voiant dans le globe A B dont l'air eſt pompé, jaillir l'eau B C par la preſſion de l'air extérieur H K qui preſſe ſur l'eau L M, il pourroit alors obſerver une opération analogue & conforme à celle d'un enfant qui téte: ſur-tout s'il ſuppoſe que le globe A B ſoit la bouche de l'enfant, avec le vuide qu'il y forme en tétant, & que la ſuperficie de l'eau L M ſoit la mammelle de la mere; & afin qu'il ſoit plus pleinement convaincu de la conformité de cette opération avec celle d'un enfant qui téte, qu'il ferme avec le pouce l'orifice D du globe dont l'air eſt pompé, & il ſentira quelque choſe qu'il ne fera pas difficulté de nommer *ſuction*, ſuppoſé qu'il ignore de quelle maniere cela arrive.

Faiſons voir, avant de quitter ce ſujet, la preſſion ou la force que l'air éxerce ſur les mammelles dans le temps que l'enfant téte; les pompes qui ſont en uſage pour éteindre le feu, font monter l'eau en la preſſant à travers un long tuïau de cuir: on ne ſçauroit ſoûtenir, que l'adreſſe de l'Artiſte n'ait ajuſté les parties de cette machine; mais ne doit-on pas aſſûrer avec plus de raiſon que l'air qui en preſſant les mammelles, force le lait d'en ſortir, n'a pas reçû du pur hazard cette proprieté pour ſervir à un uſage auſſi conſidérable que celui de fournir de quoi nourrir un nouveau né? Cela n'arrive pas une ſeule fois (car alors on pourroit peut-être aſſûrer que cela n'eſt qu'accidentel) mais c'eſt la même choſe dans tous les endroits de la terre où il nait des enfans, & tant de milliers d'autres créatures.

Encore un coup, ſi on ne doit attribuer le reſſort & la preſſion de l'air qu'au hazard, ceux qui défendent cette hypothèſe comme vraie, doivent vivre dans une appréhenſion continuelle, ils doivent craindre que le même hazard n'altére auſſi l'air & ne le prive de ces forces, cela feroit qu'eux & les autres créatures vivantes ſeroient ſuffoquées à l'inſtant faute de reſpiration; en effet, ſi tout cela arrive par hazard, & que ce ſoit par le même hazard que cela ait continué de même juſqu'ici, il y a tout lieu de croire que le même ha-

zard peut changer en un instant, puisque le propre du hazard est de n'avoir rien de certain.

Expérience qui prouve que les animaux periroient dans un lieu privé d'air.

Il est clair que cette crainte seroit très-raisonnable; premierement, parce que nous sommes instruits par le barométre que le ressort de l'air (comme nous l'avons déja fait voir une fois) peut souvent diminuer d'une maniere visible, soit que cela procede du ressort même, ou du changement de la pesanteur de l'air, & à ce compte-là le mercure baissera. En second lieu, parce qu'une diminution considérable du ressort de l'air est fatale à tous les animaux, du moins à la plûpart sur lesquels on en a fait l'expérience jusqu'ici: car on observe que les chiens, les chats, les rats & les souris, étant placez dans le récipient de la Machine Pneumatique, tombent tout-d'un-coup malades, d'abord que le ressort de l'air qui les environne se trouve tant soit peu diminué, & à mesure qu'on le pompe ils périssent en peu de temps: mais si vous les retirez avant qu'ils aient expiré, & si vous les placez dans un autre air qui ait plus de ressort, ils se remettent quelquefois, principalement si on n'a pas trop diminué la force de l'air dans le récipient; ordinairement les oiseaux ne peuvent pas supporter si longtemps ce changement dans l'air, mais generalement ils tombent en convulsions qui sont immediatement suivies de la mort. Les mouches & les araignées, selon mes Observations, paroissent entierement privées de tout mouvement après trois ou quatre coups de pompe; mais lorsqu'on les expose à l'air extérieur, ou à un air plus pesant, elles commencent à donner de nouveau quelques signes de vie.

Il s'ensuit évidemment de ces observations, & de beaucoup d'autres que vous trouverez parmi les Naturalistes modernes, que si Dieu par sa bonté ne conservoit l'air dans l'état & la disposition qu'il a présentement, les créatures qui respirent, seroient exposées à une mort soudaine; & supposé que tout dépende du hazard, que ce soit par lui que le ressort de l'air sans être assujetti à aucune loi plus puissante, augmente dans un temps & diminuë dans un autre; il s'ensuit, dis-je, de tout cela que nous serions, avec tous les autres êtres qui respirent autour de nous, dans une appréhension continuelle de nous voir périr sans ressource dans un instant; d'autant plus qu'il arrive souvent que plusieurs choses, comme l'acier, &c. où l'on découvre une force élastique, viennent à la perdre entierement, si on les tient long-temps ployées: la même chose arriveroit à l'air, qui, après un certain degré d'extension, ne seroit plus en état de se rétablir dans son élasticité précédente.

Cela étant prouvé par un si grand nombre d'expériences, il s'ensuit absolument de deux choses l'une, ou que plongez dans l'aveuglement

ment il eſt impoſſible aux Incrédules de voir les conſéquences de leurs opinions, & qu'ainſi ils agiſſent dans cette grande affaire qui leur eſt de la derniere conſequence, contre les lumieres de la raiſon; ou que, quelques hardis que ſoient quelques-uns d'eux à aſſurer le contraire, il faut qu'ils ſoient convaincus dans leurs propres conſciences de la fauſſeté de leurs ſentimens, & par conſéquent perſuadez que c'eſt une autre Puiſſance, non pas des cauſes ignorantes, qui a ſoin de leur conſervation, même indépendamment d'eux & contre leur propre volonté; & ainſi ils nient leurs principes.

Ce n'eſt pas une loi établie dans la nature, que tout ce qui vit dans un air élaſtique & propre à ſe dilater, doive mourir immédiatement d'abord que le reſſort en eſt affoibli ou totalement détruit; c'eſt donc en vain que les Incrédules ſe tourmentent à vouloir déduire ce Phénoméne des loix inconnuës de la matiere & du mouvement, ou d'une neceſſité qui détermine toutes choſes, c'eſt ce qu'on pourra voir, puiſque le contraire, ainſi que d'autres l'ont obſervé, eſt vrai dans une grenoüille ſur laquelle je trouve dans mes remarques qu'on a fait l'expérience ſuivante: Si on met une grenoüille dans le recipient de la Machine Pneumatique, & qu'on en pompe l'air, on verra que non-ſeulement ſon ventre, dans lequel on peut croire qu'il y avoit de l'air, mais toutes ſes autres parties, comme la tête, les jambes, les muſcles, &c. ſe gonflent juſqu'à une groſſeur conſidérable; mais tout ce gonflement ceſſe de nouveau, quand on fait rentrer de l'air extérieur, & l'animal revient dans ſa premiere groſſeur: mais ce qui fait plus pour nous, c'eſt que la grenoüille reſte un quart d'heure dans le récipient dont l'air eſt entierement pompé, ſans qu'il paroiſſe qu'elle en ſoit aucunement incommodée; & quand on vient à la lâcher, elle ſaute immédiatement après, comme ſi elle ſortoit de l'eau. Expérience faite ſur les Grenoüilles.

Puis donc que le reſſort & la gravité de l'air ne font pas la même impreſſion ſur toutes les créatures, peut-on s'empêcher de convenir que ce qui vient d'être dit ne doit pas être admis pour une loi generale de la nature, qui étant placée entre l'air & toutes les créatures, produit ces effets ſans aucune intelligence? & ne doit-on pas convenir que cet homme-là raiſonne beaucoup plus juſte en reconnoiſſant ici la main & l'ouvrage d'un ſage Ouvrier? Ouvrier, qui, afin que nous n'attribuïons pas ce qui arrive dans la plus grande partie des créatures qui ſont animées, aux ſuites néceſſaires & inévitables des mouvemens des corps, a bien voulu nous faire voir, par une exception comme celle-ci, & peut-être par beaucoup d'autres, que tout doit ſe rapporter à ſa bonne volonté & à ſa ſageſſe, qu'il a jugé à propos que l'air parmi ſes autres proprietez conſervât toûjours un certain degré de force dans ſon expanſion, ſans laquelle toute la terre ſeroit pour-

pour ainſi dire, privée de toute créature vivante; & qu'auſſi lorſqu'il jugeroit à propos de regler la choſe autrement, il en pourroit toûjours conſerver quelques-uns en vie ſans l'air.

Le reſſort de l'air fait vivre les poiſſons dans l'air.

Pour prouver cette derniere propoſition, il ſera auſſi avantageux de faire voir que le reſſort de l'air eſt véritablement néceſſaire à la vie, mais que tout ſeul il n'eſt pas ſuffiſant pour cela; c'eſt ainſi que dans les tems de peſte l'air eſt aſſez élaſtique, mais néanmoins contagieux & funeſte. Et M. de *Stair*, ce grand Naturaliſte, rapporte que non-ſeulement beaucoup d'animaux, mais que même une grenouille qui peut vivre dans l'air, dans l'eau, & ſans air, mouroit pourtant en peu de tems à l'odeur ou à l'air qui ſortoit de la pâte. Et l'expérience nous apprend qu'un animal qui ſeroit renfermé dans un même air, ſans que cet air puiſſe circuler ou ſe renouveller, ne ſçauroit ſubſiſter long-tems, quoique le reſſort ou l'élaſticité de l'air ne fût pas ſi fort affoibli que nous puſſions attribuer à ſon peu de force la cauſe de la mort de l'animal; parce qu'il paroît par le barométre, que l'air qui nous environne peut ſouffrir de grandes alterations dans ſa force élaſtique, ſans cauſer aucun préjudice aux créatures qui reſpirent. Mais en parlant de reſpiration, nous avons déja dit quelque choſe de cette proprieté de l'air, qui, outre la gravité & le reſſort, eſt néceſſaire pour le ſoûtien des créatures.

L'élaſticité de l'air n'eſt pas ſuffiſante pour conſerver la vie.

Mais avant de quitter les créatures vivantes, peut-on obſerver ſans étonnement que c'eſt la preſſion & le reſſort de l'air qui font vivre les poiſſons dans l'eau? En effet, quand on retire de l'eau l'air qu'elle contient, à peine s'en trouve-t-il un ſeul qui puiſſe ſe tenir ſous l'eau, mais ils ſont contraints de monter & d'aller vers ſa ſurface.

Ceux qui voudroient voir l'expérience, n'ont qu'à mettre de l'eau, & un goujon, ou quelqu'autre petit poiſſon dans le récipient de la Machine Pneumatique, & en ôtant la preſſion de l'air ils trouveront que le poiſſon montera immédiatement vers la ſurface; mais qu'en laiſſant rentrer de nouveau l'air, il ſe plonge & retourne au fond. Lorſque nous viendrons à examiner la nature des animaux, &c. nous traiterons plus amplement de la raiſon de ce Phenomène, & nous expliquerons comment ſe fait la dilatation des veſſies qui ſont dans leur corps, par la diminution de la preſſion de l'air, & comment le gonflement de ces veſſies rend le poiſſon beaucoup plus leger que l'eau.

La plûpart des poiſſons ſont d'une ſtructure ſi merveilleuſe, qu'ils peuvent & doivent ſe ſervir de la preſſion de l'air pour pouvoir reſter dans l'eau, & dans les endroits qui leur conviennent le plus, ſans être contraints de monter ou de deſcendre contre leur gré, ils ſe trouveroient tous forcez, ſans cette preſſion de l'air, de monter vers la ſurface de l'eau, où ils périroient en peu de tems; cela ſe trouvant ainſi,

tirons

virons seulement cette conclusion qui est, qu'il faut être tout-à-fait aveugle pour soûtenir que l'air & la pression, qui sont si nécessaires dans cette occation, sont une production que le pur hazard a fait sur la terre, sans avoir en vûe en aucune maniere un usage si utile, & que les poissons se sont formez exactement, pourvûs des instrumens par lesquels ils peuvent augmenter ou diminuer la quantité de l'air, dans les occasions que nous venons de rapporter.

Ce n'est pas seulement aux hommes, aux bêtes, & aux poissons que l'air est d'une si grande utilité, il est encore utile aux plantes qu'il fait tellement vegeter, qu'une grande partie de la séve qui leur sert de nourriture, en est composée. Ainsi supposé que les hommes eussent pû se passer de l'air pour vivre, ils n'auroient pû neanmoins trouver assez de nourriture sur la terre sans son secours, parce qu'il fait la fertilité; c'est ce qui est bien connu des laboureurs, qui pour cette raison labourent leurs terres si souvent, afin de les exposer à l'influence de l'air. Les Plantes vivent par le moyen de l'air.

Quoiqu'il en soit, si quelqu'un trouve que ce que nous avons dit ici n'est pas assez clair, sçavoir, que l'air s'insinue dans les plantes, & qu'elles ne sçauroient croître sans lui, il peut consulter les Observateurs de la nature des plantes, Messieurs *Malpighi* & *Grew*, au sujet des trachées qu'ils y ont découvert par le moyen des microscopes; & Messieurs *Boyle* & *Stair* touchant les observations qu'ils y ont fait dans la Machine Pneumatique; ces Messieurs ont fait voir qu'on peut tirer de l'air des plantes qui sont placées dans le vuide. Mais celui qui voudra voir la chose démontrée à l'œil, n'a qu'à prendre un petit morceau de rejetton d'un arbre qui croît, ou des feuilles vertes coupées par morceaux, & les attacher à un clou ou à quelqu'autre chole de pesant, puis les mettre dans un vase où il y ait de la lie, faite avec du sel de tartre, pour les faire précipiter; qu'il les mette après cela toutes ensemble dans le récipient de la Machine Pneumatique, & en pompant l'air du récipient il verra d'abord l'air sortir des extrémitez coupées de la plante, sous la forme d'une infinité de bulles qui s'élevent jusqu'à la surface de la lie; du moins cela est arrivé ainsi dans toutes les expériences que j'ai eû occasion de faire sur cette matiere: & j'ai observé qu'il sortoit de quelques-uns de ces rejettons (par exemple, des rejettons d'un orme) beaucoup plus d'air que ne pourroient s'imaginer ceux qui n'ont jamais vû la chose.

La raison pourquoi nous nous servons de lie plûtôt que d'eau dans ces expériences, c'est parce que l'air ne se mêle par avec la premiere, quand même on la tiendroit très-long-tems exposée dans un vaisseau ouvert. Vous pouvez aussi vous servir de l'eau, après l'avoir fait bouillir jusqu'a ce que tout l'air en soit évaporé, en la laissant reposer jusqu'à ce qu'elle soit refroidie.

Le feu eſt entretenu par l'Air.

Ajoûtez à ce qui a été dit, que l'air, outre ces proprietez, a encore celle d'entretenir le feu qui périroit ſans lui, & qui eſt, ſans contradiction, une choſe des plus utiles que les hommes connoiſſent, du moins ſert-il à entretenir cette eſpece de feu dont nous nous ſervons communément; de ſorte que ſans l'air le feu s'éteindroit preſque tout. Combien d'inconvéniens ne ſurviendroit-il pas, auxquels le monde ſeroit ſujet, ſi nous n'avions pas l'uſage de cet être ſi beau, & que nous fuſſions privez de ſa chaleur dans le froid, de ſa clarté dans l'obſcurité, & de tant d'autres avantages qu'il apporte avec lui? Mais nous n'en dirons plus rien ici, parce que notre deſſein eſt d'en traiter d'une maniere plus particuliere dans un diſcours que nous donnerons ſur cet élement.

L'Air fait monter la fumée.

C'eſt une choſe certaine, que ſi la preſſion de l'air ne faiſoit pas monter la fumée de tout ce qu'on brûle, de même que l'huile monte dans l'eau; les exhalaiſons, toutes les matieres corrompuës, & les vapeurs déſagréables qui tranſpirent des corps ſolides ou fluides, tout cela rempliroit l'air qui nous environne & le rendroit mal-ſain. Comment pourroit-il rafraîchir le Genre Humain avec cette vaſte quantité de fleurs & de plantes odoriférantes & aromatiques qui exhalent des parfums ſi agréables, ſi le Créateur n'avoit donné à l'air une proprieté qui le rend propre à conduire dans l'organe de l'odorat toutes ces exhalaiſons dont nous voulons flater notre odorat?

L'Air eſt la cauſe des ſons.

Mais ce qui fait voir de la maniere la plus claire la reconnoiſſance que nous devons à notre grand Créateur, c'eſt que ces inſtrumens admirables de l'ouïe, quoique formez avec un artifice des plus ingenieux, euſſent été placez en vain & ſans aucun avantage dans l'homme & dans les autres animaux, ſi l'air n'avoit eû la proprieté de produire les ſons par ſon mouvement; & nous avons déja fait voir en parlant des ſens, dans quelle miſérable condition auroient été les hommes ſans les ſens, & par conſéquent ſans l'ouïe.

Expériences ſur les ſons.

Notre deſſein n'eſt pas préſentement de rechercher ici quelle eſpece de mouvement, ou quelles parties de l'air produiſent le ſon. Il paroît certain que ce n'eſt autre choſe qu'un mouvement de particules élaſtiques de l'air; car dans le tems qu'on faiſoit ſortir tout d'un coup du globe de verre A, (*Planche* XII. *fig.* 6.) les parties élaſtiques de l'air, & qu'elles ſe pouſſoient mutuellement les unes les autres vers l'eſpace vuide de la Machine Pneumatique, nous entendions un bruit qui étoit très-fort lorſque la cloche étoit pleine d'air, & que le reſſort de l'air ſe dilatoit avec plus de force; c'eſt-à-dire, au commencement; mais dans le tems qu'on vuidoit le récipient, & que par conſéquent on affoibliſſoit le reſſort de l'air, ou peut-être auſſi qu'on diminuoit le nombre des parties qui étoient en mouvement, le ſon diminuoit par degrez.

C'eſt

C'eſt ainſi que nous trouvons, qu'en ſuſpendant une petite cloche dans le récipient, & en pompant l'air qu'elle contint, le ſon de cette cloche s'affoiblit. Une montre à répétition renfermée dans le récipient de la Machine Pneumatique, & attachée à une corde, ne ſe fait pas ſi bien entendre que lorſqu'elle eſt hors de la cloche; mais en pompant l'air, le ſon diminuoit ſi fort & d'une maniere ſi ſenſible, qu'à peine pouvoit-on l'entendre. Je n'ai jamais pû encore apprendre que perſonne ait ſçû ſi bien pomper l'air, que le ſon d'une montre ou d'une cloche, ne ſe fit plus entendre du tout; à moins que ce ne ſoit M. *Huygens* tout ſeul qui nous dit dans ſon *Traité de la Lumiere*, *p.* 10. avoir placé une montre ſur de la plume ou du cotton, afin que ſon trémouſſement ne pût pas ſe communiquer au verre ou elle étoit.

On a auſſi obſervé qu'il ſe fait un grand bruit dans un endroit où la force élaſtique de l'air eſt fort affoiblie, ou d'où l'air ſe trouve chaſſé, cet endroit doit être au milieu de l'air commun; & il faut que cet air y puiſſe être pouſſé de tous côtez par ſa vertu élaſtique, enſorte que ſes parties viennent heurter l'une contre l'autre. Car ſuppoſé qu'on mît l'un ſur l'autre les deux hémiſpheres du globe de cuivre, dont on ſe ſert communément dans la Machine Pneumatique, qu'on le collât bien exactement l'un avec l'autre, qu'on pompât l'air qu'ils contiennent, & qu'ainſi leur cavité ne renfermât que très-peu d'air qui eût un reſſort trop foible; ſi alors on ſéparoit tout d'un coup avec un grand poids ces deux hémiſpheres, & qu'ainſi on donnât aux parties de l'air extérieur l'occaſion de heurter l'une contre l'autre, on entendroit un bruit ſemblable à un coup de fuſil.

On a remarqué ci-devant la même choſe dans la rupture du verre (*Planche* XII. *fig.* 5.) cauſée par la violence & la preſſion rapide de l'air en entrant dans le vaſe de cuivre A B C D, à cauſe qu'on avoit fait ſortir une partie de l'air renfermé dans K, & que par conſéquent le reſſort de celui qui étoit reſté avoit diminué à proportion. La même choſe arriva encore, lorſqu'à la place du vaiſſeau de cuivre on eut placé une bouteille de figure octogône contenant demie pinte, ſur l'orifice O, de la planche de cuivre H I, & qu'on eut fait ſortir un peu d'air; alors la preſſion de l'air extérieur fit caſſer le verre en petits morceaux avec un grand bruit. Pour prévenir le danger qui pourroit s'en enſuivre, le meilleur moyen ce ſera de couvrir la bouteille avec une veſſie attachée autour de ſon col.

Nous n'examinerons plus quelles concluſions on peut tirer de ces expériences, & de pluſieurs autres concernant les corps qui produiſent du ſon, par le moyen d'un mouvement particulier des parties de l'air, mais on peut aſſurer ſans crainte, que ſans l'air, il ne réſulte-

roit aucun mouvement des corps, & qu'il n'y auroit pas de ſon. Ceux qui ſçavent la néceſſité du ſon, peuvent-ils à préſent ſoûtenir une Philoſophie comme celle qui enſeigne que la proprieté que l'air a de conduire les ſons & les odeurs dans nos oreilles & nos narines, ne vient que du hazard qui en eſt l'auteur, ſans aucune intention de la rendre utile aux hommes?

Les Pompes. Outre tous ces uſages merveilleux, & les ſervices que l'air rend tous les jours aux habitans du monde, on en pourroit encore rapporter un grand nombre d'autres; & ne devons-nous donc pas, ſi nous avons quelque ſentiment de généroſité, reconnoître combien nous ſommes obligez de remercier notre Créateur, lorſque ſans y contribuer en rien de notre part, nous nous trouvons environnez de la force & de la preſſion extraordinaire de l'air, dont nous pouvons nous ſervir ſelon notre plaiſir dans toute occaſion, & pour notre propre commodité?

Tous ceux qui ſçavent que les pompes, les fontaines & autres inſtrumens d'hydroſtatique ne deviennent utiles que par la preſſion, c'eſt-à-dire, par la peſanteur & le reſſort de l'air, que l'art des hommes a ſçû y appliquer, ſeront pleinement convaincus de la vérité de cette propoſition.

Et ceux qui ignorent cela, n'ont qu'à conſidérer le jet ou la ſeringue A B C, (*Planche* III. *fig.* 3.) dont nous avons déja parlé; l'eau D C E ne ſçauroit monter dans la pompe, comme cela a été démontré, quoiqu'on retirât le piſton F, à moins que l'air n'agiſſe par ſa gravité ſur l'eau D E. Il n'y a préſentement perſonne qui ne ſçache qu'on doit dans cette occaſion regarder une pompe comme une ſeringue.

L'Air retient dans leurs vaiſſeaux les liqueurs qui fermentent. Que s'il y a un ſi grand nombre de liqueurs qui fermentent dans leurs vaiſſeaux, & dont beaucoup de Nations ſe ſervent pour leur plaiſir & pour leur néceſſité, il faut avoüer que nous n'en ſommes redevables qu'à la bonté de notre Créateur, qui en plaçant l'air ſur ce globe, & lui donnant de la peſanteur & du reſſort, oblige ces liqueurs de s'arrêter & de reſter dans leurs vaiſſeaux; car ſans cela elles les mettroient en pieces, & elles en ſortiroient par leurs orifices. Ceux qui ont envie d'en faire l'épreuve, n'ont qu'à prendre un verre de notre bierre commune, qui n'ait pas encore travaillé, & le placer dans le récipient de la Machine Pneumatique, & en pompant l'air ils la verront à l'inſtant monter, former de l'écume & couler par deſſus les bords du verre, comme le fait la bierre qui eſt en bouteille: mais ſi on laiſſe rentrer un peu d'air, elle baiſſera dans l'inſtant, & ceſſera d'écumer.

Je ne dirai pas, que ſi la preſſion de l'air n'arrêtoit pas cette fer-

fermentation, la boiſſon perdroit ſa force & ſa qualité, comme le ſçavent ceux qui ont goûté la bierre apres cette fermentation qui la rend auſſi inſipide, que ſi elle avoit reſté long-tems expoſée à l'air.

Autre avantage que nous retirons de la preſſion de l'air, que ſans la preſſion de l'air, l'eau bouillante ne ſçauroit reſter dans les pots ni dans les chaudrons. Ceux qui doutent de ceci n'ont qu'à mettre une petite taſſe à thé pleine d'eau chaude dans le récipient de la Machine Pneumatique, & en pomper l'air, ils verront que l'eau coulera par deſſus les bords, & qu'elle ſe dilatera preſque comme de la poudre à canon où l'on a mis le feu.

La plûpart des effets que nous avons déja rapportés concernant l'air, ſont produits par ſa gravité & par ſon élaſticité; de-là dépend la reſpiration des animaux, la fertilité de la terre, & la nourriture des plantes; mais on remarque encore dans l'air des proprietez ſurprenantes, qui ſont indépendantes de ſa fluidité; il produit, par exemple, la rétraction des rayons du Soleil dans l'air, & de-là viennent les crépuſcules du ſoir & du matin : c'eſt ce qui empêche qu'un grand jour & clair ne ſe tourne ſouvent ſur le ſoir dans très-peu de tems en une nuit tout-à-fait obſcure, & qu'à ſon tour une nuit obſcure ne ſe tourne tout d'un coup en un grand jour, ce qui affoibliroit les yeux des hommes & des autres animaux; on ſçait par l'expérience combien ces changemens grands & ſoudains d'une épaiſſe obſcurité, à un jour grand & clair, ſont fâcheux & incommodes. La Réfraction & le Crepuſcule.

C'eſt cette proprieté de l'air qui fait que les climats, qui ſont auprès des poles, jouiſſent pendant leurs longues & terribles nuits, de la lumiere conſolante du Soleil pendant pluſieurs jours avant qu'il ſe leve ſur l'horiſon; d'où il s'enſuit auſſi, que les nations qui ſont éloignées des poles, & ſur leſquelles le Soleil ſe leve & ſe couche chaque jour, découvrent, avant que le Soleil paroiſſe, la clarté du jour qu'on reçoit avec tant de plaiſir; elles ſont les dernieres qui en ſont privées, ainſi elles en jouiſſent beaucoup plus de tems qu'elles n'auroient fait, ſi l'air ne s'étoit pas trouvé placé autour de la terre.

Pour en donner quelque idée au Lecteur, ſuppoſons que N Z S ſoient le globe de la terre (dans la *Planche* XIII. *fig* 3.) E W H T l'air qui l'environne, & E Y l'horiſon ſenſible des peuples qui habitent F : à préſent, ſi entre l'air & le Soleil A, il n'y avoit pas une matiere épaiſſe comme l'air, & que le rayon du Soleil A H y paſsât, les Mathematiciens ſçavent, 1°. qu'on doit la regarder comme tombant ſur la ligne B C, qui touche l'air dans H, & par conſéquent la partie ſupérieure; 2°. qu'il doit être oblique, parce qu'il fait l'angle A H C.

On a démontré ci-devant, en traitant de la vûe, dans le *Chapitre*

XI. qu'un rayon (*Planche* X. *fig.* 2.) qu'un rayon, dis-je, qui entre dans une matiere plus épaiſſe qui ſoit auſſi tranſparente, ne va point en ligne droite vers D, il eſt réfléchi vers la perpendiculaire G Q, & étant ployé ou rompu dans H, il ſuit une autre route H F; de ſorte que dans la *Planche* XIII. *fig.* 3. le rayon du Soleil A H va ſe rendre par le moyen de cette inflexion, à l'œil du ſpectateur qui eſt en F, tandis qu'autrement il auroit paſſé par D à une grande diſtance au-deſſus de lui.

Il y a encore beaucoup d'expériences d'Optique, qui font voir évidemment, que lorſqu'un rayon tombe dans l'œil, ſelon la ligne droite H F, la perſonne qui voit, s'imagine toûjours que l'objet eſt dans le rayon F H. C'eſt ce qui fait que lorſque le Soleil A eſt réellement ſous l'horizon E F Y, ceux qui habitent l'endroit F croient le voir dans la ligne prolongée F H; c'eſt à-dire en R, & au deſſus de l'horizon.

Ainſi on a déja fait voir cela en peu de mots, & de-là on peut en quelque maniere connoître par comparaiſon, comment les rayons de lumiere qui ſont rompus dans le crépuſcule du ſoir & du matin, éclairent la terre, & nous font voir le Soleil avant qu'il ſoit véritablement levé, & après qu'il eſt couché.

Un Incrédule peut-il encore s'imaginer que cette proprieté de l'air, par rapport à la lumiere, ſoit auſſi un effet du hazard; tandis pourtant qu'il eſt forcé de reconnoître qu'elle lui eſt d'un ſi grand avantage, de même qu'au reſte des habitans du monde? S'il en avoit ſçû même la direction, il jugeroit que l'utilité qu'il auroit reçu de cette ſeule proprieté de l'air, mériteroit toute ſeule qu'on environnât la terre de ce corps.

Avant que je quitte ce ſujet, je ne ſçaurois m'empêcher de dire quelque choſe de très-rémarquable: la gravité & le reſſort de l'air ſont de nouvelles découvertes faites par Mrs de l'Académie Roiale de France, dans leur Hiſtoire de l'année 1702. on les nomme, *les prémieres découvertes faites par les Philoſophes Modernes touchant la nature de la Lumiere*; elles ont été inconnues juſqu'au dernier ſiécle aux Philoſophes qui connoiſſoient le mieux la nature. Car tous les Anciens ont regardé l'air comme un corps leger, qui pouvoit monter de lui-même, ou du moins qu'il étoit ſans peſanteur; cette erreur a duré juſqu'à ce que l'invention du Barométre, les expériences de la Machine Pneumatique, le feu, &c. aient prouvé d'une maniere inconteſtable que l'air eſt un corps peſant, & que nous pouvons déterminer ſa peſanteur. Ajoûtez à cela, que le Barométre, qui eſt le premier inſtrument qui ait donné aux hommes la connoiſſance de la gravité de l'air, ne fut découvert ni par l'étude, ni par

la

la pénétration de ſon Inventeur *Torricelli* ; mais pour me ſervir des paroles de M. *Stair*, *Phyſiolog. Expl. xix. ſect.* 41. ce fut la Providence Divine qui le lui révéla dans l'année 1643. ſans qu'il s'y attendit en aucune maniere.

Avant de quitter ce qui concerne l'air, il eſt néceſſaire de dire quelque choſe touchant les Méteores ; ſçavoir les nuages, les brouillards, le vent, la pluie, le tonnerre, les éclairs, &c. parce que de tout tems on y a obſervé un nombre infini de merveilles, & que Dieu s'en eſt ſouvent ſervi pour manifeſter ſa puiſſance redoutable à ceux qui le méconnoiſſent ; mais parce que ces mêmes Méteores ne nous offrent pas des expériences qui puiſſent nous déterminer ſur leurs cauſes & ſur la certitude de quelques opinions, on ne peut pas pénétrer aſſez loin dans ces matieres, pour pouvoir dire avec aſſez de certitude comment ils ſe produiſent, & comment ils opérent.

Il paroît vrai, ſelon les apparences, que l'air de l'Atmoſphére a le même pouvoir, & produit les mêmes effets ſur beaucoup de corps, que ce que les Chymiſtes appellent menſtrues ou liqueurs diſſolvantes ; il agit, ſans doute, de la même maniere que l'eſprit de vin ; par exemple, ſur les épiceries qu'on y fait tremper, d'où il extrait quelques parties qui s'incorporent avec lui. L'Air eſt in- diſſolvant.

C'eſt ainſi que nous voions que les écoulemens d'une infinité de corps, que toutes les odeurs, que la fumée & la vapeur des ſubſtances qu'on brûle ou qui ſe pourriſſent, que les vapeurs & les brouillards de tant de mers, de rivieres, de lacs, d'étangs, que les parties de tant de feux, celles du nitre & du ſouphre, des ſubſtances acides ou alcalines qui ont fermenté ; en un mot de tout ce qu'on appelle volatil : c'eſt ainſi, dis-je, que tout cela ſe mêle avec l'air, & s'y ramaſſe comme dans un magaſin commun. Ajoûtez à tout ce mélange les rayons infinis du ſoleil, qui ſe meuvent avec une viteſſe ſi inconcevable, comme nous le ferons voir dans la ſuite, & qui ſont réverberez. Nous ne dirons rien des planetes ni des étoiles ; car quelque petit qu'on ſuppoſe l'effet qu'elles produiſent à raiſon de leur diſtance immenſe, cependant puiſque ces corps céleſtes ſont vûs au travers de l'air, & que leurs rayons ſont tranſmis juſqu'à nous avec une viteſſe prodigieuſe, ils méritent que nous nous y arrêtions. Il ſeroit impoſſible d'examiner tout en détail ; mais ceux qui ſe ſont un peu occupez aux expériences de la Philoſophie naturelle, conviendront d'abord de ce mélange formé par une infinité de differentes particules, dont nous venons de parler. L. parties de differentes eſpeces dans l'Air.

Nous allons donner une preuve de tout cela, en faiſant obſerver, que l'odeur du ſouphre qui ſuit quelquefois après un éclair, fait

fait voir qu'il y a des parties sulphureuses mêlées avec l'air. Je ne dirai rien des vapeurs qui s'élevent de l'eau; tout le monde sçait que l'air en est rempli: beaucoup de Relations nous apprennent que les vapeurs sulphureuses s'élevent en grande quantité des volcans ou des montagnes enflammées; ces vapeurs sortent par le moyen des feux souterrains, qui sont allumez par les opérations de la chymie naturelle; cela est encore évident, parce que même dans notre Païs marécageux, il y a des citernes ou des puits, dont l'air qui est au-dessus, s'enflamme d'abord qu'on y tient une chandelle allumée; enforte qu'il y a des maisons entieres qui ont été consumées de cette maniere; & il n'y a pas long-tems qu'une personne se brûla miserablement dans le païs que nous appellons *Beemster*, situé au Nord de la *Hollande*, Païs qui n'est autre chose qu'un marais, ou une espece de lac.

Mélange du Feu avec l'Air.

Que le feu se mêle avec l'air, c'est ce que beaucoup d'expériences font voir, comme les éclairs; & cette matiere que les Chymistes appellent Phosphore, qui aiant resté plusieurs années dans l'eau, brille dans l'obscurité d'abord qu'on le retire de l'eau, & sans qu'on y apperçoive qu'une chaleur si petite, qu'à peine peut-on l'appeller chaleur. Le Phosphore se fait de l'urine humaine, qu'on distile après qu'elle a resté exposée à l'air jusqu'à ce qu'elle soit corrompue; & quelques-uns de ceux qui en ont fait l'expérience disent, que supposé qu'on pût garder cette urine dans un endroit où l'air ne pût pas y communiquer, elle ne brille ni ne brûle, quoique préparée selon les regles de la chymie.

Mélange des acides & des alkalis avec l'Air.

Ceux qui ont senti l'odeur des sels alcali-volatils, par exemple, de ceux qu'on tire de la suie, de la corne de cerf, &c. & qui ont souvent appris à leurs dépens, que ces sels ne peuvent se conserver long-temps, sçavent fort bien que la dissolution s'en fait dans l'air; des phioles qui étoient remplies de ces sels, sans être bouchées, se sont souvent trouvées vuides entierement, ou du moins il s'étoit dissipé une bonne partie de ces sels. On a observé la même chose dans les liqueurs acides par l'odeur qui s'en exhale, comme dans le vinaigre, &c. de sorte que si vous mettez quelque liqueur acide sous une planche de cuivre ou d'airain, les vapeurs qui s'en exhalent & se mêlent avec l'air, rougiront le cuivre, & le changeront en Verd-d'Espagne. De plus, nous sçavons qu'en distilant l'esprit du salpêtre, qui monte sans aucun mélange d'eau, tous les bouchons dont on se sert pour boucher les bouteilles qui le contiennent, sont rongez par les particules qui montent pour s'aller répandre dans l'air, & que ces mêmes sels, lorsqu'on les met dans une bouteille ouverte, s'évaporent d'une maniere sensible à la vûe.

Mélange des

Les esprits ardens s'incorporent aussi avec l'air; cela est connu de

de tous ceux qui ont fait chauffer de bon eſprit-de-vin, & tenu du papier allumé auprès de ſes vapeurs, celles qui ſont dans l'air s'allument à l'inſtant. Les Chymiſtes font la même expérience dans leurs diſtilations, lorſqu'ils eſſaient ſi leurs luts, c'eſt-à-dire, les corps dont ils ſe ſervent pour joindre les vaiſſeaux, ſont auſſi ſerrez qu'ils peuvent l'être; car ſi on en approche une chandelle, & qu'il en ſorte des vapeurs, ces vapeurs qui ſe répandent dans l'air, prennent feu à l'inſtant. Eſprits ardens avec l'Air.

Les huiles ſe mêlent auſſi avec l'air: ainſi ſans parler de l'huile de poiſſon dont l'odeur ſe fait ſentir ſi loin, de ſorte qu'on peut douter ſi c'eſt les parties oléagineuſes qui font impreſſion dans les narines: prenez de l'huile d'olives mêlée avec du ſable, & diſtilez-la dans un pot de fer, qui ſoit couvert d'un chapiteau de fer, percé à la partie ſupérieure, de ſorte qu'on puiſſe le fermer avec un couvercle de fer, vous trouverez après avoir levé le couvercle, pour prendre de cette matiere avec une cuilliere de fer, & pour en mettre de nouvelle, que les vapeurs (qui étant ramaſſées dans le récipient, forment ce qu'on appelle Huile des Philoſophes) s'enflamment d'abord qu'elles entrent dans l'air, & la flamme continue juſqu'à ce que l'orifice du vaiſſeau ſoit fermé de nouveau.

On trouve un nombre infini d'autres particules, outre celles que nous avons rapportées ci-deſſus, qui s'incorporent avec l'air comme dans un menſtrue ou diſſolvant commun. M. *Varene* a obſervé dans ſa *Geographie* (*lib.* 1. *cap.* XIX. §. 41.) que lorſque les épiceries ſont dans leur maturité aux iſles des *Indes*, les matelots le connoiſſent par l'odeur à trois ou quatre lieues de diſtance; que dans les iſles *Acores*, l'air eſt imprégné de tant de particules acides, qu'il corrode tellement le fer & les pierres des maiſons, juſqu'à les réduire en pouſſiere en peu de tems; au lieu qu'au contraire dans l'*Amérique* dans la Province du *Chili*, l'air eſt ſi doux, que quoiqu'on tienne une épée hors du fourreau ſans la nettoier, on n'y verra jamais la moindre rouille. Ceux qui demandent une inſtruction plus ample ſur cette matiere, peuvent conſulter l'Auteur dans l'endroit que nous avons remarqué. Pluſieurs autres mélanges qui ſe font avec l'Air.

Après tout cela, perſonne ne fera à mon avis, difficulté d'avouer que l'air eſt un menſtrue imprégné d'une infinité de particules; il ſemble ſeulement néceſſaire, avant que nous paſſions plus loin, de faire voir premierement, que les exhalaiſons d'un ſi grand nombre de ſubſtances ſolides & fluides, quoique diſſoutes dans l'air, peuvent encore conſerver les mêmes proprietez qu'elles avoient avant qu'elles s'y fuſſent mêlées. Si on en demande des preuves ſuffiſantes, qu'on voie ce que le grand Naturaliſte M. *Boyle* en a dit dans ſon diſcours de *la nature déterminée des écoulemens ou exhalaiſons*. Quoiqu'il en ſoit on a obſervé Beaucoup de matieres conſervent leur proprieté dans l'Air.

ſervé ce qui ſuit dans les expériences, premierement, dans un grand nombre de fluides tirez par la diſtilation, comme dans les eaux, les eſprits ardens, les eſprits acides, les eſprits qui contiennent un ſel volatil, le mercure; on a obſervé, dis-je, que preſque toutes les liqueurs de cette nature, lorſqu'elles s'évaporent par la chaleur, conſervent ſi bien leur figure, qu'étant reçûes dans un récipient & changées de nouveau en une matiere liquide, la plûpart d'elles produiſent le même fluide qu'elles compoſoient avant qu'elles fuſſent mêlées avec l'air.

On peut obſerver la même choſe dans beaucoup de corps ſolides, que les Chymiſtes ont l'art d'elever, ou (pour me ſervir de leur expreſſion) de ſublimer par le moyen du feu. C'eſt ainſi qu'au rapport de M. *Boyle*, le ſouphre, le camphre, le benjoin, le ſel ammoniac, & même tous les métaux peuvent ſe ſublimer & ſe mêler avec l'air par la chaleur du feu, & que leurs parties peuvent être changées de nouveau en un corps ſolide, qui a les mêmes proprietez qu'il avoit auparavant.

Et que perſonne ne s'imagine que nous étendons trop loin cette analogie; parce que dans ces climats on ne s'apperçoit pas d'une chaleur ou d'un feu qui ſoit capable de diſſoudre ces corps, & de les faire monter dans l'air par l'évaporation; en un mot, de faire ce qu'une chaleur ſi violente fait dans la Chymie; car quiconque aura lû quelque choſe ſur les feux ſoûterrains qui s'élevent des montagnes ardentes, quiconque aura lû de quelle quantité de ſouphre, de cendres, & d'autres matieres elles ont rempli l'air, même juſqu'à des lieux très-éloignés, il trouvera qu'on n'a pas le moindre ſujet de douter de ce que j'ai avancé.

Ces mélanges rendent l'air ſain ou mal ſain.

De tout ce que nous venons de faire voir, il s'enſuivra en ſecond lieu, que celui qui ſçait la varieté & la force avec laquelle ces particules, qui flottent dans l'air, agiſſent l'une ſur l'autre, concevra aiſément que les différentes qualitez de l'air réſultent des différentes combinaiſons & ſéparations de ces particules; de ſorte que quelques parties incapables de nuire de leur nature, peuvent devenir nuiſibles & même fatales, par leur union & leur mélange mutuel; & au contraire, d'autres qui ſont préjudiciables, peuvent auſſi devenir ſalutaires; c'eſt ainſi que dans beaucoup de cas elles peuvent ſouffrir pluſieurs changemens.

C'eſt ainſi que nous voions (pour donner un exemple de ce que nous avons avancé) que l'eſprit de ſel commun & de mercure, qui ne ſont des poiſons ni l'un ni l'autre en particulier, étant ſublimez par le feu, s'uniſſent dans l'air, & deviennent enſuite un poiſon ſi mortel (auquel on donne ordinairement le nom de ſublimé corroſif), que

que s'il ne surpasse pas l'arsenic même, on doit du moins le regarder comme aussi funeste. Nous n'examinerons pas ici si on peut supposer, que ce que *Diemerbroek* a observé, *de Peste, lib. II. cap.* 3. soit arrivé comme il le dit, sçavoir, que les vapeurs du savon avec lequel on lave le linge, avoient porté la peste dans les maisons de *Nimegue*, & avoient rendu l'air de cette Ville contagieux, quoiqu'on sçache fort bien que les ingrediens dont cette matiere est composée, n'ont rien de pestilentiel. A peine doit-on douter de ceci, qui est que, lorsque les feux soûterrains pendant les tremblemens de terre ont rempli l'air d'une grande quantité d'exhalaisons, ces exhalaisons ont produit souvent des maladies contagieuses & épidemiques, ou par elles-mêmes, ou en s'unissant & en agissant avec d'autres particules de l'air.

C'est ainsi que nous voions que les poisons violens perdent leurs qualitez pernicieuses en se joignant avec d'autres substances; & les Chymistes sçavent très-bien qu'on a beau faire exhaler ou élever dans l'air le sublimé dont nous avons fait mention ci-dessus, il conserve toûjours les qualitez d'un poison mortel: mais si on prend du sel de tartre, qu'on le mêle avec une quantité égale de sublimé, & qu'ensuite on fasse évaporer le tout, les parties de ces corps viendront à se joindre dans l'air; & perdant leurs qualitez de poison, elles produiront un remede appellé *Mercure doux*, qui est très-bon dans beaucoup d'occasions. Quelques uns attribuent à la même cause l'extinction de la peste au grand *Caire*, qui cesse d'abord que le *Nil* commence à monter; de sorte qu'on a observé que le jour même devant que le *Nil* montât, il y mouroit 500 personnes, au lieu que le lendemain il n'y en mouroit peut être pas une, selon la relation de M. *Sandi* dans ses Voiages, *liv.* II. M. *Boyle* confirme la même chose par plusieurs exemples.

Le même M. *Boyle* nous a appris que les fluides peuvent se changer en solides dans l'air, en mêlant de l'esprit d'urine corrompuë ou fermentée avec de l'esprit-de-vin qui n'ait pas encore été séparé entierement de son eau, & en le mettant sur la flamme d'une lampe ou de quelque autre feu plus fort; les vapeurs qui s'en élevent, se changent dans l'air en un corps solide, qui paroît au haut du verre, comme de beau sublimé blanc, quoiqu'avant la distilation ces deux substances fussent liquides.

Ce n'est pas notre dessein d'éxaminer ici, si les faits arrivez à *Nimegue* & au *Caire*, & dont nous avons fait mention ci-dessus, devroient être attribuez à la précipitation ou coagulation, que peuvent causer dans l'air quelques-unes des particules qui y montent; or que quelque chose de semblable puisse arriver dans l'air, soit par l'union

ou la séparation des particules, c'est ce qui paroît soûtenable en quelque façon, par l'observation que fit le Professeur *Schagt* dans le temps de la maladie de *Leide*, dont on a parlé au *chap.v. pag.*43. Ce qu'un Gentilhomme curieux & observateur exact m'a rapporté, semble confirmer cette opinion: C'étoit, à ce qu'il dit, une chose connuë communément de tous les habitans de *Londres*, sçavoir, que dans la terrible peste de l'année 1665, il n'y eut presque que les Caffez qui étoient continuellement remplis de fumée de tabac, qui fussent préservez de l'infection.

Je ne prétend pas déterminer, si pour expliquer ce que nous venons de rapporter, il faut dire que la chose arrive de même que lorsqu'après avoir dissout une bonne quantité de sublimé dans de l'eau, on verse dans la même liqueur qui est un poison très-violent, une solution de sel de tartre dans cette eau, jusqu'à ce qu'on voie paroître une poudre rougeâtre & qu'elle descende au fond, ou, selon le terme des Chymistes, qu'elle soit précipitée; car alors on voit que ces deux substances en agissant l'une sur l'autre, ont détruit toute la qualité venimeuse du sublimé: ou bien, si on peut supposer que cela arrive conformément à ces autres expériences qu'on fait en préparant le mercure doux, & aux conséquences qui en suivent, comme nous l'avons observé ci-dessus. Nous nous sommes principalement proposé dans tout ceci de faire voir uniquement que, tout bien consideré, nous devons supposer que le globe de la terre, avec l'air qui l'environne, est non-seulement une machine mathématique, ce qu'on peut prouver par d'autres expériences, mais qu'il est outre cela comme un grand laboratoire de Chymie, dans lequel l'air représente le récipient, où il se ramasse des milliers d'especes de particules toutes différentes, que les feux soûterrains, la chaleur du Soleil, & quelques autres causes font exhaler: ou bien, on doit regarder l'air comme un menstruë ou dissolvant, qui étant répandu sur un nombre infini de substances, en extrait plusieurs especes de particules, & se les unit à lui-même; & ces particules étant mêlées avec l'air, peuvent agir d'une maniere différente l'une sur l'autre, selon leurs différentes natures & leurs proprietez.

Si l'on se forme une idée juste de la constitution de l'air, & si l'on connoît le nombre infini de particules de différente espece qui se rencontre dans ce fluide; de combien de manieres différentes elles s'unissent l'une avec l'autre; comment il résulte de leur union, de leur division ou de leur séparation, tant d'effets si pernicieux, ou si salutaires; si outre tout ceci, disje, on est assuré que les animaux ne sçauroient vivre, ni les plantes croître sans l'air, peut-on aisément se persuader que tout cela se passe ainsi, ou par un effet du hazard,

ou

ou par des causes méchaniques, qui ignorent entierement ce qu'elles font, & qui agissent sans sagesse ? Sans une Providence & une Puissance infinie qui regle tout, ce véritable chaos, ou ce mélange confus, sujet à un nombre inexprimable de changemens, auroit-il pû s'ajuster pour si long-tems, & continuer encore dans le même état, conserver la vie de tant de milliers d'animaux & de plantes, leur fournir à un chacun en particulier ce qui leur est nécessaire en tant de différentes manieres? Et si l'on voit que tant de matieres différentes ne tombent pas dans la derniere confusion, peut-on attribuer une telle merveille à une autre cause qu'à la Providence d'un Dieu, laquelle est au-dessus de tout entendement ? Oui, peut-on avec toute la sagesse s'en former une juste idée ? Dans ce mélange si confus de toutes sortes de choses, comme l'air, il y en a véritablement beaucoup d'utiles; mais il s'y en trouve aussi qui sont contagieuses & même funestes, comment se peut-il, dis-je, que chaque matiere agisse dans sa place, & que celles qui sont pernicieuses, ne puissent pas nuire ? N'est-ce pas là un effet de la volonté suprême de l'Etre adorable qui nous gouverne, & qui manifeste en cela sa sagesse & sa puissance ?

Pourquoi l'Air est insipide & invisible.

Surpris d'un grand étonnement, j'ai reconnu souvent cette sagesse & cette bonté de Dieu, lorsque je considerois qu'il a bien voulu présenter à notre vûë, le feu, l'eau, la terre, le Soleil, la Lune, les Etoiles, & presque toutes les autres créatures, excepté l'air qu'il a jugé à propos de rendre invisible, quoique nous puissions le sentir assez bien pendant les vents & dans d'autres occasions. Est-il personne qui ne tremble, lorsqu'il voit que les vapeurs & les autres particules actives contenuës dans l'air, s'assemblent dans des nuages obscurs, & nous menacent avec des éclats de tonnerre, des éclairs, des orages & des tempêtes?

De plus, si quelqu'un étoit obligé de boire de l'eau bourbeuse & marécageuse, remplie de bouë & d'ordure, avec quel dégoût ne regarderoit-il pas cette eau, quoique peut-être elle ne fût pas d'ailleurs pernicieuse ? Ou bien, s'il y rencontroit quelque œuf de serpent ou de crapaut, quoiqu'il n'y en eût pas assez pour l'empoisonner, cependant avec quelle crainte & quelle appréhension ne prendroit-il pas le verre dans ses mains ? Et quelles peines ne se donneroit-il pas pour séparer de ce mélange terrible ce qui seroit pur & salutaire ? Mais si on lui exposoit de la même maniere toutes les impuretez qu'on pourroit trouver dans l'air, toutes les exhalaisons qui partent des endroits marécageux, toutes les vapeurs qui sortent des bourbiers puans, & des cadavres, toutes celles qui s'élevent des mineraux venimeux, des animaux contagieux, ou des plantes, tous ces corpuscles désagréables

qui transpirent des corps des hommes ou des bêtes, & toutes les autres impuretez de l'air, de quelque nature qu'elles puissent être ; si on lui exposoit, dis-je, aux yeux tout cela, n'en seroit-il pas dégoûté, & n'auroit-il pas mal au cœur à la seule vûë de ces objets ? Cela lui arriveroit assurement, s'il étoit capable de voir de ses yeux, que l'air qu'il est obligé de respirer sans interruption, est rempli d'une quantité si grande de particules impures & mal saines ; il vivroit dans une appréhension continuelle de se voir empoisonné ; il agiroit pour trouver, s'il étoit possible, dans cet amas dégoûtant de choses désagréables, quelque chose qui fût moins désagréable, & qu'on pût respirer, sans que cela fist soûlever le cœur. Nous verrions les riches offrir plus d'argent pour les endroits où l'air seroit pur & sain, qu'ils n'en dépensent à présent pour des édifices stables & des maisons de campagne. Il a plû cependant à l'Etre bien-faisant qui dirige toutes choses, de nous garentir d'une maniere si soigneuse de tous ces inconveniens, (afin que cette fonction qui ne doit cesser aucun moment de notre vie, sçavoir, l'inspiration & l'expiration de l'air, pût se faire avec plaisir, ou du moins sans produire aucune sensation désagréable,) pour cela il a rendu invisible l'air, qui sans cela offriroit à nos yeux un essain continuel d'objets insupportables ; n'y aiant d'autre moien pour nous délivrer (quoique ces objets ne soient pas dangereux pour la santé ou pour la vie) des soins & des craintes continuelles que nous aurions eu d'attirer par la bouche & la trachée-artere dans les poulmons, cette quantité de choses odieuses.

Cette quantité prodigieuse de particules flotantes dans l'air, nous causeroit la même aversion & la même fraieur, mais dans un degré beaucoup plus grand, si elles devenoient sensibles au toucher. Tout homme ne doit-il donc pas reconnoître les obligations qu'il a à la sagesse & à la miséricorde du grand Etre, qui gouverne cet univers ? Qui, quoiqu'il nous fasse entendre cet air composé dans les flûtes, qu'il nous le fasse sentir dans les vents & les orages, & qu'il nous le fasse aussi flairer dans beaucoup d'occasions, l'a façonné de maniere que nonobstant qu'il soit impregné & chargé de tant de particules différentes, on ne sçauroit ni le voir, ni le goûter, si ce n'est dans quelques cas particuliers & très-rares ; cela peut convaincre un Incrédule, que l'Auteur de tout ceci agit d'une maniere libre & selon son bon plaisir : mais on ne sçauroit en aucune maniere avancer que ceci soit reglé par des causes nécessaires, & beaucoup moins par le hazard. Nous voions que lorsqu'un Apoticaire a pesé de l'aloës, & que ses parties les plus subtiles s'envolent & se mêlent avec l'air, leur amertume se fait sentir au goût de ceux qui respirent cet air : & pour faire voir que l'air est aussi visible dans sa propre nature,

il

il ne faut qu'en comprimer une bonne quantité dans la Machine Pneumatique, enſuite le laiſſer ſortir auſſi vite que nous pouvons, & il ſe montrera dans le moment à nos yeux comme un broüillard.

CHAPITRE II.

Des Météores.

MAis pour venir aux Météores, ſi nous entreprenions d'en faire voir clairement & au long les cauſes, il faudroit que nous le fiſſions par beaucoup d'expériences naturelles & chymiques, entre leſquelles & ces cauſes on pourroit trouver quelque peu d'analogie & de conformité ; mais ceci nous engageroit dans un champ trop vaſte. Nous en rapporterons néanmoins quelques-unes, pour faire voir comment les Météores ſe forment dans l'air, ſans pourtant prétendre que cela ne puiſſe ſe faire en beaucoup d'autres manieres ; car comme il eſt des choſes parmi celles qui nous ſont à préſent connuës, qui étoient cachées aux Anciens, de même peut-être notre poſtérité pourra découvrir des choſes que nous ignorons juſqu'à préſent.

Diſons en premier lieu quelque choſe de broüillards. Il eſt évident par ce que nous avons dit, qu'il y a une quantité extraordinaire de vapeurs aqueuſes & d'autres exhalaiſons qui ſe mêlent avec l'air, & qui le rendent ainſi épais & obſcur ; comme, par exemple, lorſqu'elles s'élevent en trop grande quantité, & qu'elles ſe trouvent ſi fortement preſſées l'une contre l'autre, juſqu'à remplir l'air, & empêcher le paſſage libre de la lumiere. C'eſt ainſi que nous voions que dans les chambres, où la fumée ne monte pas directement par la cheminée, l'air devient en quelque façon opaque & plein de broüillard ; les vapeurs épaiſſes de l'eau qu'on fait boüillir dans les chaudieres, font la même choſe, c'eſt ce qui arrive encore par la grande quantité de vapeurs qui s'élevent de l'eau froide durant l'hyver, & ici en *Hollande*, lorſque la glace vient à ſe rompre & à s'ouvrir, ou bien dans le temps du dégel. Des Broüillards.

La ſeconde maniere de produire des broüillards & des vapeurs, c'eſt lorſque l'air eſt plus rarefié qu'à l'ordinaire, & que devenant par conſéquent plus leger, il n'eſt plus en état de balancer & de retenir les vapeurs de l'eau qui peſent davantage ; on en peut voir un exemple évident dans la *Planche* XIII. *fig.* 5. en faiſant ſortir l'eau du globe de ver-

verre AB, d'où l'on a pompé l'air auparavant (comme on l'a déja fait voir ailleurs *pag.* 187.) & en l'attachant après cela, ou en le faisant entrer en tournant dans la Machine Pneumatique à l'endroit D, de sorte que la petite quantité d'air qui est restée dans S, paroîtra au-dessus de l'eau NPR; après quoi l'air de la Machine Pneumatique étant pompé, il faut ouvrir les robinets E & K, par ce moien l'air qui pesoit dans S sur l'eau NP, ne trouvant point de résistance, la fera descendre vers la machine; & l'espace ANP devenant plus grand, l'air qui y est, s'y dilatera aussi, ou s'y rarefiera davantage. Or comme il devient aussi par-là plus leger, les vapeurs de l'eau devront aussi se précipiter, & produire dans le globe un broüillard visible & blanchâtre, & souvent de petits nuages qui imitent éxactement ceux que nous voions dans l'air de l'Atmosphere; mais ces broüillards & ces nuages, lorsqu'on laisse rentrer l'air QWR à travers l'eau, & que la quantité & la condensation de l'air qui est dans S augmentent, disparoissent de nouveau immédiatement, & l'air de l'endroit S recouvre sur l'instant sa transparence précédente: & ainsi toutes les fois qu'il peut se dilater, & chasser l'eau hors du globe, dans le tems qu'on pompe l'air de la machine, il se remplit de broüillards & de nuages; & il s'éclaircit de nouveau & reprend sa transparence, lorsqu'on permet à l'air de l'Atmosphere d'y entrer.

Nous avons fait très-souvent ces expériences, & nous y avons observé; prémierement, que ces vapeurs, lorsque l'air paroissoit pesant dans un Barométre, ne se voioient pas au premier coup de pompe, & qu'elles ne se montroient qu'après une dilatation considérable de l'air renfermé qui devenoit par conséquent plus leger & plus rare. Secondement, cette expérience n'a pas bien réussi, lorsque l'eau & l'air étoient froids; apparemment, à cause qu'il n'y avoit pas assez de vapeurs aqueuses mêlées avec l'air: de-là vient que l'eau chaude qui est dans le vase de verre (*Planche* XIII. *fig.* 4.) MN, étant placée sous le récipient, rempliſſoit sur l'instant l'air de vapeurs qui s'en élevoient, & qui disparoissoient comme auparavant par l'introduction de l'air frais.

On a aussi observé dans un autre tems, qu'il ne paroissoit aucun broüillard dans le globe de verre pendant le froid, mais qu'après avoir fait du feu dans la chambre, l'air paroissoit plus chaud dans le Thermométre: quand peu de tems après on pompe l'air de nouveau, le broüillard devient visible. Troisiémement, nous avons aussi trouvé, que le broüillard qui avoit été produit de cette maniere dans le verre, baissoit par degrez, & que le verre devenoit plus clair, sans l'introduction de l'air nouveau. Et en quatriéme lieu, ces broüillards étant mis en mouvement par l'introduction de l'air extérieur, &

par

par le vent que cet air produiſoit, occaſionnerent une agréable repréſentation de la route irréguliere que tiennent les nuages dans l'air dans le tems des orages & des tempêtes.

En faiſant le rapport de cette expérience, je ſuis entré un peu plus dans le détail, parce qu'elle ne m'a pas toûjours réuſſi, & qu'elle ſemble nous donner de grands éclairciſſemens touchant la nature des broüillards & des nuages.

Il ſemble que les broüillards & les nuages naturels ſont de la même eſpece que ces broüillards & ces nuages artificiels; parce que très-communément, lorſque l'air ceſſe d'être ſerain, & qu'il devient plus obſcur, le mercure baiſſe dans le Barométre, & fait voir par-là que l'air eſt devenu plus leger.

J'ai auſſi obſervé ſouvent avec ſurpriſe, que dans le tems que l'air paroiſſoit clair au-deſſus & aux environs de nous, tout le ciel devenoit dans très-peu de tems obſcur & couvert de nuages; ſçavoir, ſi on doit inferer ceci d'une rarefaction ſoudaine de l'air, à cauſe que nous ne connoiſſons pas d'autre cauſe qui puiſſe en ſi peu de tems agir ſi promptement dans toute l'étenduë des cieux; c'eſt ce que je laiſſe à rechercher. On peut comparer avec cela le Barométre.

En troiſiéme lieu, on verra une autre maniere de produire des broüillards par une expérience faite avec deux petites phioles contenant chacune une once, dont l'une eſt preſque remplie d'eſprit de ſalpêtre ou d'eau-forte, ou bien d'eſprit de ſel commun, & l'autre d'eſprit de ſel ammoniac: approchez l'un de l'autre les goulots de ces deux phioles, & vous trouverez que les exhalaiſons qui en partent étant mêlées dans l'air, produiront une fumée ou un broüillard viſible, qu'on ne ſçauroit obſerver dans ces phioles, ſi elles ſont placées aſſez loin l'une de l'autre.

Il n'eſt perſonne qui, après avoir vû l'effervéſcence ou fermentation qui ſe fait, lorſqu'on verſe ces liqueurs l'une ſur l'autre, ne convienne d'abord que cette effervéſcence, comme les Chymiſtes l'appellent, ne ſoit cauſée par l'action réciproque des particules de ces liqueurs lorſqu'elles ſont dans l'air.

En quatriéme lieu, nous apprenons des Chymiſtes une autre maniere de changer ſouvent, par la précipitation ou la ſéparation, des liqueurs claires & tranſparentes en une matiere épaiſſe & trouble: c'eſt ainſi qu'une diſſolution de ſublimé ou de vitriol dans de l'eau, étant filtrée à travers un papier, donne une liqueur claire; mais mettez-y ou du ſel de tartre ou de la potaſſe que vous aurez fait auſſi diſſoudre dans de l'eau, vous verrez dans le moment quelques parties de la premiere liqueur ſe précipiter ou ſe ſéparer du reſte; de-là vient que les liqueurs perdent leur clarté, & qu'elles ſe convertiſſent en une ſubſtance obſcure & épaiſſe.

Sçavoir, si ceci a aussi lieu dans quelques broüillards auxquels le vulgaire donne le nom de *Broüillards puans*, c'est une chose dont je ne veux pas pousser ici plus loin l'éxamen; ce qu'il y a de certain, c'est que ces puanteurs ont souvent une grande affinité avec celle que nous appercevons en faisant le lait de soulphre ou le soulphre doré d'antimoine.

Si l'on fait boüillir dans de l'eau les escories de régule d'antimoine, ou bien, selon les Chymistes, son soulphre mêlé avec du sel de tartre dans le feu, & qu'on filtre le tout à travers un papier, on en voit sortir une liqueur claire de couleur rougeâtre & sans aucune odeur; mais si on y met quelques goutes de vinaigre, il en sort une puanteur insupportable, & les liqueurs deviennent épaisses & opaques; jusqu'à ce qu'une poudre de couleur d'orange & jaunâtre se précipite au fond, c'est ce qu'on nomme *Poudre d'or*, & après cela les deux liqueurs recouvrent leur clarté.

J'ai souvent douté en moi-même, s'il n'y auroit pas dans l'air quelque chose de semblable, qui par la précipitation peut produire ces broüillards puans; prémierement, à cause de la ressemblance de l'odeur; & secondement, à cause que j'ai observé plusieurs fois, dans les jours qui succedoient à ces broüillards, une écume rougeâtre ou de couleur d'orange, sur les eaux dormantes; cette matiere ressembloit extrêmement au soulphre doré, & elle ne paroissoit pas avant que les broüillards survinssent. Mais je laisse cette matiere pour qu'on l'éxamine plus au long.

Les Broüillards sont des Nuages.

Après avoir traité des broüillards, il semble qu'il n'est pas nécessaire de rien dire touchant les nuages, parce qu'il est très-croiable que ce que nous appellons ici-bas *des broüillards*, composent la matiere des nuages, lorsqu'ils sont plus élevez dans l'air; de sorte qu'une nuée n'est autre chose qu'un broüillard élevé: or que ceci soit quelque chose de plus qu'une pure supposition, cela se voit par l'expérience de beaucoup de personnes, qui aiant monté au haut des montagnes, trouvoient dans leur chemin des broüillards épais; mais étant parvenus au sommet, ils observoient que ces broüillards flotoient au-dessous d'eux, comme de grandes nuées blanches. M. *Varene* nous en donne une rélation particuliere dans *sa Géographie*, *lib.* 1. *cap.* 19. §. 41.

M. *Mariotte*, ce grand Observateur de la Nature, nous assure la même chose dans son Discours *Du mouvement des eaux*, *pag.* 19. Il dit qu'en montant sur une montagne, il se trouva dans un endroit au milieu d'un broüillard, qui lui paroissoit comme un nuage, lorsqu'il étoit au pied de la même montagne.

On peut faire une autre expérience commune, dans le tems que les

les Canoniers éprouvent leurs canons, & déchargent pluſieurs piéces à la fois ; tout le monde ſçait que la fumée de la poudre paroit comme un brouillard dans l'air à ceux qui ſont au-deſſous d'elle ; & cela me parut de même à moi & à ceux qui étoient avec moi dans un bateau entre *Amſteraam* & *Buikſlot*, où nous vîmes comme un nuage obſcur qui avançoit doucement, principalement, après qu'il fut ſurvenu un vent aſſez fort qui l'emportoit, ſans la diſſiper, aſſez loin de l'endroit où la décharge ſe fit, ce vent l'éleva plus haut dans l'air ; en ſorte qu'il ſemble qu'on pourroit encore inferer de-là que ce n'eſt pas toûjours des vapeurs aqueuſes, mais qu'il y a d'autres particules & d'autres exhalaiſons qui compoſent les nuages : à ce ſujet nous ferons bien-tôt mention de quelque choſe de plus convenable à notre deſſein dans le *Chapitre de l'Eau* ; nous parlerons auſſi des pluies, des roſées qui en tirent leur origine, & des autres Météores qui appartiennent proprement à l'eau.

CHAPITRE III.

Du Vent & de ſon utilité.

LE Vent tient le premier rang parmi les mouvemens les plus communs de l'air, mais ces mouvemens ne ſont pas pourtant des moins merveilleux. Il n'eſt perſonne qui ne ſçache que le vent n'eſt autre choſe qu'un flux ou un courant d'air mis en mouvement, de ſorte que cela ne demande pas de plus grandes preuves après tant d'expériences ; obſervons ſeulement ici en premier lieu en général, que c'eſt quelque choſe qui manifeſte la puiſſance & la bonté du Créateur d'une maniere très-ſublime.

Ceux qui ont lû ou éprouvé la force terrible des orages & des tempêtes, des ouragans & des tourbillons, ſeront aſſez convaincus de la force infinie du vent ; mais la coûtume nous fait regarder cette grande merveille ſans aucune émotion : cependant s'il ſe trouvoit encore quelque homme aſſez ingrat pour ne pas connoître ce qu'il doit aux ouvrages du Créateur, qu'il ſuppoſe avec nous pour un moment qu'il n'y ait aucun vent ou mouvement dans l'air, mais que l'air reſte dans un repos perpétuel & abſolu autour de notre globe, comme ſi c'étoit un lac ou un étang d'eau rarefiée & dormante. Ne ſera-t-il pas alors obligé d'avoüer ce qui ſuit ?

Prémierement, ſuppoſé que les particules qui ſe ſont élevées dans l'air, reſtaſſent dans le même endroit, ſans être tranſportées ailleurs, ou du moins qu'elles y reſtaſſent juſqu'à ce qu'elles fuſſent plus legeres pour monter, ou plus péſantes pour deſcendre; ces grandes Villes négociantes & remplies d'habitans (pour ne rien dire des Villes & des Païs, que la corruption de l'air pourroit rendre ſujets à des maladies fâcheuſes & funeſtes) où la fumée de tant de feux de charbon, de tourbe & de bois, les vapeurs de tant d'eaux croupiſſantes, la puanteur de tant de lieux impurs, & mille autres eſpeces d'exhalaiſons qui ſortent des hommes, des bêtes, &c. rempliroient continuellement l'air; ces grandes Villes, dis-je, & même le monde entier ne ſeroient dans peu de tems qu'un cimetiere univerſel pour tous ceux qui y habitent, c'eſt ſans doute le ſecours des vents qui fait continuellement deſcendre l'air frais du haut des montagnes, & des endroits ſains qui les environnent; ils chaſſent les vapeurs mal-ſaines & contagieuſes, ils les diſſipent dans la vaſte étenduë de l'air. Peut-on obſerver tout ceci, & ſe perſuader que le hazard tout ſeul produiſe les vents, & qu'on ne doit pas remercier d'un ſi grand bienfait celui qui eſt l'Auteur des vents?

Secondement, il eſt du moins aſſuré que s'il falloit que les vapeurs qui s'élevent de l'eau, tombaſſent dans le même endroit d'où le Soleil les auroit élevées, comme la plûpart montent de la mer, elles y retomberoient auſſi; & les païs ſecs, les arbres fruitiers & les plantes ſe trouveroient ſans humidité De plus, les rivieres, dont la ſource eſt bien avant dans les terres & dans les païs éloignez de la mer, où elles ſe déchargent à la fin, tariroient avec le tems en partie ou tout-à-fait; de ſorte que les roſées, les pluies & les inondations des rivieres qui rendent les champs fertiles, venant à manquer tout enſemble, cela rendroit à la fin la terre incapable de nourrir & de conſerver la vie par ſes productions aux hommes & aux autres animaux qui habitent ſur la terre.

Il n'y a abſolument que les vents qui préviennent cette deſtruction totale de preſque tout ce qui reſpire ſur la terre; c'eſt par leur moien que les vapeurs aqueuſes qui s'élevent pour la plûpart de la mer, ſont tranſportées dans les lieux ſecs, pour s'y convertir & tomber en pluies, en roſées, en neiges, & autres météores, & pour fournir continuellement des eaux rafraîchiſſantes des ruiſſeaux & des rivieres.

Cette multitude d'hommes, de bêtes, d'oiſeaux, de poiſſons, & tant de milliers d'arbres & de plantes, n'ont pas reçû l'exiſtence ſans ſageſſe & ſans aucune vûë: eſt-il quelqu'un qui puiſſe dire, ſans que ſa conſcience s'y oppoſe, que les vents, ſans leſquels toutes ces créatu-

tures que les vents entretiennent, périroient en peu de tems, doivent leur origine, non aux desseins déterminez du grand Etre qui nous conserve, mais au hazard? Oseroit-on jamais assurer la même chose d'un instrument aussi vil qu'un arrosoir, dont nous nous servons pour rafraichir les plantes & les fleurs de nos jardins? Et voiant que cet instrument seroit propre pour puiser un peu d'eau dans un puits ou dans un ruisseau, a la transporter dans un jardin, & à l'y répandre d'une maniere réguliere; oseroit-on soûtenir que ce vaisseau si méprisable, auroit été formé sans le secours d'aucun ouvrier? Mais si l'on n'ose pas soûtenir une pareille chose, comment peut-on, sans contredire les principes de la raison, attribuer au hazard les vents, ces grands aqueducs qui portent les eaux sur toute la terre, & qui pour cette raison nous conservent la vie, de même qu'à toutes les autres créatures?

En troisiéme lieu, je ne dirai rien pour le présent des obligations qu'ont à l'Etre suprême ces hommes, qui font un si grand usage de la force des vents pour leur utilité & leur plaisir tout ensemble; dans les endroits où il n'y a point de riviere pour faire moudre des moulins, on peut mettre pour cet effet en usage les courans d'air. Peut-on s'imaginer que les vents soient une production du hazard, lorsque sans leur secours les habitans du monde ne tireroient aucun avantage des païs dont ils sont séparez par de grandes mers, ni n'auroient aucune communication avec eux?

Si cette force du vent qui transporte avec tant de viteſſe d'un endroit à l'autre un grand vaisseau, & qui peut mouvoir de grandes machines capables par le travail de peu de personnes de dessécher tant de païs pleins d'eaux, de scier & de préparer tant de bois pour les bâtimens, pouvoit s'achetter avec de l'argent, pourra-t-on croire qu'outre les Marchands presque tout le monde ne fût prêt à contribuer & à paier son contingent, afin de pouvoir aussi participer à ce qu'il y a de bon dans les autres Païs, & aux avantages qu'on retire des vaisseaux & des moulins? Cependant l'Etre qui regle & entretient toutes choses, tient toûjours prête cette force si grande & si utile, je veux dire, le vent, en faveur de ceux qui veulent en profiter, & cela pour rien, & sans s'attendre qu'à des actions de graces: & il daigne faire tout cela, pour déploier ses merveilles même à ses propres ennemis; en sorte que si quelqu'un avoit toûjours vécu dans un endroit où l'usage du vent n'auroit jamais été connu, on auroit de la peine à lui persuader par les preuves les plus fortes une chose si étrange & si inconcevable.

Un Incrédule peut-il donc demeurer tranquille & satisfait, lorsqu'il refuse de reconnoître le bienfait dont lui & le Genre Humain

joüiſſent par le ſecours des vents, & qu'il nie l'éxiſtence de l'Etre qui nous donne tout cela ? Certainement, s'il n'y avoit pas, pour produire les vents, d'autres cauſes que le hazard, qui opére tantôt d'une maniere, tantôt d'une autre, un homme qui oſeroit avancer une choſe ſemblable, devroit craindre continuellement que l'air ne contractât une diſpoſition funeſte & peſtilentielle, en demeurant toûjours dans le même endroit & en ſe pourriſſant, que la terre entiere ne devint un deſert faute de pluie, & que lui & les autres animaux ne vinſſent à mourir de faim & de ſoif : & ſi le Créateur n'avoit pas accordé les vents au Gendre Humain comme un gage de ſa bonté, l'Incrédule ne concluroit-il pas qu'il ne ſçauroit échapper à la force des vents qui agit d'une maniere ſi terrible, & qu'enfin il en reſſentiroit très-juſtement les effets, comme un juſte châtiment de tous ſes blaſphêmes?

Il faut en vérité convenir que, s'il y a quelque choſe dans le monde que les Incrédules puiſſent attribuer au hazard avec quelque apparence de vérité, c'eſt le vent, principalement à cauſe de la maniere dont il ſe meut & dont il ſouffle dans ces païs-ci ; en ſorte qu'il donne même lieu à ce Proverbe duquel nous nous ſervons, lorſque nous voulons exprimer de la maniere la plus forte l'inconſtance & la legereté de quelqu'un, *Il eſt auſſi changeant que le vent* : mais afin de convaincre les Incrédules, que les vents ſont bien éloignez d'être gouvernez par un pur hazard qui varie ; qu'ils éxaminent ce que les perſonnes qui voiagent ſur mer ont accoûtumé d'éprouver, & ils verront que la Providence de ce grand Etre qui gouverne tout, limite ces vents, qui nous paroiſſent venir de tous les coins du monde d'une maniere ſi irréguliere, par des loix auſſi fixes & déterminées que peuvent l'être celles d'une montre.

Je ne rapporterai plus rien pour confirmer ce que nous venons de dire concernant ces vents de terre & de mer qui ſe meuvent comme le balancier d'une montre, ſoufflent de vingt-quatre en vingt-quatre heures ſur certaines côtes, tantôt par-devant, tantôt par derriere ; ſans eux il ſeroit impoſſible à beaucoup de païs de ſubſiſter, ni de faire en ſureté & commodément pluſieurs voiages ; car outre les vents variables qui regnent chez nous & dans d'autres endroits du monde, il y en a encore deux principaux qui ſont réguliers & très-connus : l'un obſerve durant toute l'année, pour ainſi dire, le même cours, ſoufflant toûjours du même endroit, ſans qu'on ait jamais obſervé aucun vent contraire, ou qui aie tenu une route oppoſée ; les Mariniers & les Geographes les nomment *Vents du paſſage*. Ceux de la ſeconde eſpece, ſont ceux qu'ils appellent *Mouſſons* ; ceux-ci ſoufflent d'un ſeul endroit pendant la moitié de l'an-

l'année, & durant l'autre moitié du côté directement opposé au précédent.

Sans ces vents alizez, comment pourroit on faire voile sur le grand Ocean? comment un vaisseau arriveroit-il aux *Indes Orientales*? puisqu'à quelques degrez du Nord de l'Equateur on rencontre un vent Sud-Est ou vent alizé qui étant, pour ainsi dire, directement contraire, regne continuellement dans cet endroit; & pour peu qu'un vaisseau approche de ce vent, il dérive vers les côtes de l'*Amerique* & vers les *Abrolhos*; & dans le temps qu'on tâche de faire voile à l'Est en côtoyant, on est contraint de porter toûjours à l'Ou-Est, jusqu'à ce qu'on attrappe ces vents alizez; les vaisseaux s'étant ainsi éloignez, ils trouvent des vents variables qui les menent au *Cap de Bonne Esperance*; d'où ils font voile jusqu'au 38, 39, ou 40e degré de latitude meridionale, où ils rencontrent un autre vent alizé presque contraire au précédent, il souffle vers le Nord-Ouest (c'est ce qui l'a fait nommer vent alizé occidental) & fait marcher le vaisseau pendant tout le voiage, & souvent avec une force si grande, que, suivant les observations qui m'ont été communiquées par un homme de mer très-curieux, ce vent faisoit faire à son vaisseau environ 50 lieuës vers l'Est dans l'espace de 24 heures; & lorsque les vaisseaux reviennent des *Indes Orientales*, le premier vent Sud-Est leur est favorable pour les transporter à quelques degrez de latitude septentrionale.

J'ai souvent consideré en moi-même les grands avantages que les Hollandois retirent de la coûtume qu'ils ont de voiager dans des bateaux trainez par un ou plusieurs chevaux; ils peuvent supputer, pour ainsi dire, éxactement le temps qu'il faut pour aller d'un endroit à l'autre, dans tout leur païs, que la distance soit telle qu'on voudra.

Peut-on soûtenir que ceux qui joüissent de cette commodité, n'ont pas la moindre obligation à la prudence ni à la prévoiance de leurs Gouverneurs, qui ont bien voulu faire cet établissement pour le bien public, dans le dessein de donner aux habitans la correspondance d'une Ville à l'autre facilement & à peu de frais? Oseroit-on avancer que la plus grande apparence de raison seroit du côté de ceux qui assureroient que c'est par un pur hazard ou du moins sans aucune vûë, qu'on a à chaque fois aussi souvent qu'il le faut, des chevaux frais pour trainer les bateaux?

Si nous ne voulions pas nous servir d'autres preuves, cette circonstance ne pourroit-elle pas dans des mouvemens aussi incertains & variables que sont les vents, convaincre un esprit raisonnable, que l'Etre qui a créé & gouverne toutes choses, s'est proposé par-là certaines fins principales? car si les vents variables & les calmes regnoient indifféremment dans toutes les parties de l'Ocean, comment pourroit-

on

on compter de finir un voiage? & comment tant de miſérables matelots détenus par les calmes ou par les vents contraires dans de longs voiages, voudroient-ils courir riſque de périr de faim & de ſoif?

Pour preuve de cela, nous nous ſervirons des paroles de ce grand & habile Mathématicien, à préſent Profeſſeur de Geometrie, le D. *Edmond Hallei*, qui après avoir reſté long-temps entre les Tropiques dans l'Iſle de *ſainte Heleine*, & fait des recherches éxactes ſur la nature des vents, nous apprend qu'il a obſerve aux environs de la côte de *Guinée* beaucoup de calmes & de tourbillons, qui ne ſont autre choſe que des vents terribles qui tournent en rond. Et après il continuë, *ſect.* 7. diſant,, qu'entre le quatriéme & le ſixiéme degré de ,, latitude Septentrionale, entre le *Cap-vert* & les Iſles Orientales ,, de même nom, il y a une grande étenduë de mer où on peut dire ,, qu'il n'y a aucun vent, pas même variable, qui y ſouffle en aucune ,, maniere, & que la mer ſembloit être condamnée à un calme perpé- ,, tuel accompagné de terribles coups de tonnerre, d'éclairs & de grands ,, orages de pluïes. Les vents qu'on obſerve dans cet endroit, ne ſont ,, proprement que de petites bouffées qui changent à toute heure, & ,, qui ceſſent avant de changer; de ſorte que pluſieurs vaiſſeaux ſont ,, obligez de s'arrêter des mois entiers (*Varene dans ſa Geographie*, ,, *liv.* 1. *chap.* 21. §. 16. dit trois mois) faute de vent, avant qu'ils ,, puiſſent faire 6 degrez ou 120 lieuës.

Ceux qui voudront être informez plus au long des proprietez de ces vents, pourront trouver ſur ce ſujet un grand nombre d'obſervations & de diſcours dans les Ouvrages de Meſſieurs *Verulam*, *Varene*, *Mariotte*, & dans l'Ouvrage intitulé *Atlas*, ou *Cartes Marines*, mais le ſçavant M. *Hallei*, a décrit en particulier très-exactement tout ce qui regarde les vents alizez & les mouſſons.

Que celui qui voudra ſe faire une idée generale de ces vents, place devant ſes yeux un globe ou une carte generale du monde, & qu'il obſerve que la Zone torride eſt renfermée entre les Tropiques, de chaque côté de l'Equateur, comme l'a repréſenté le D. *Hallei*; on l'appelle Zone torride, à cauſe de la chaleur. Il verra qu'on y peut conſiderer les eaux du grand Ocean comme diviſées en trois parties par les terres. La premiere eſt la *mer Ethiopienne* & *Atlantique* qui eſt entre l'*Afrique* & l'*Amerique*: la ſeconde où l'*Ocean Indien* eſt ſitué à l'Eſt, entre l'*Afrique*, les *Indes Orientales*, & la *nouvelle Hollande*; la troiſiéme eſt la grande *mer du Sud* ou la *mer Pacifique*, qui s'étend depuis les côtes Occidentales de l'*Amerique*, tout le long de l'autre côté du globe, juſqu'aux *Iſles Philippines*.

Or, ſelon les obſervations de M. *Hallei* & d'autres, nous trouvons:

I. Qu'entre

I. Qu'entre les Tropiques dans l'*Ocean Atlantique* & *Ethiopien*, de même que dans toute l'étenduë de la *mer du Sud*, il regne toûjours un vent d'Eſt qui au Sud de l'Equateur, eſt tant ſoit peu Sud-Eſt, & au Nord tant ſoit peu Nord-Eſt.

II. Que ces vents ne ſoufflent que juſqu'au 30e degré ou environ de chaque côté de l'Equateur.

III. Que néanmoins il y a un vent d'Eſt qui ſouffle continuellement vers la terre aux environs de la côte de *Guinée*.

IV. Que dans la partie meridionale de l'*Ocean Indien* il y a un vent qui vient de l'Eſt ou des environs, & qui eſt auſſi conſtant que dans les autres mers; de ſorte qu'on trouve en tout temps dans tous ces endroits un vent d'Eſt continuel qui environne la terre.

V. Mais ce qu'il y a de fort ſuprenant, c'eſt qu'au Nord de l'*Ocean Indien* les vents d'Eſt qui ſoufflent continuellement la moitié de l'année, de même que dans les autres mers, changent l'autre moitié de l'année, & ſoufflent de l'Oueſt à l'Eſt d'un endroit directement oppoſé. Ces vents ſe nomment *Mouſſons*. Quant aux autres particularitez qu'on a marqué au ſujet de ces vents, nous les paſſerons ſous ſilence; nous allons ſeulement rapporter quelques expériences, pour donner une idée de la maniere dont ſe forment les vents.

Expériences ſur la production des Vents.

Puiſque l'eſſence des vents ne conſiſte que dans un mouvement ou une impulſion qui fait aller l'air d'un endroit à l'autre, il eſt certain que tout ce qui eſt capable de chaſſer l'air de cette maniere, eſt propre à cauſer les vents; ainſi nous obſervons:

I. Que l'air peut produire un courant, & par conſéquent un vent, lorſqu'il eſt renfermé dans quelque endroit, & que l'endroit qui le contient vient à être rétréci; c'eſt pourquoi lorſqu'il eſt preſſé, il tâche de ſortir par toutes les ouvertures qu'il rencontre, & forme par-là du vent.

C'eſt ce qu'on peut obſerver, lorſqu'un homme ſouffle avec ſa bouche, ou qu'il comprime un ſoufflet, ou dans la chûte ſoudaine des choſes qui ont une ſurface un peu large; car l'air qui eſt entr'elles & la terre ſe trouvant preſſé, il s'échappe de tous côtez, & produit une eſpece de vent. Il y a déja pluſieurs ſiécles que *Heron d'Alexandrie* connoiſſoit cette maniere de produire du vent. Il ſe ſervoit d'un vaiſſeau vuide qui avoit deux tubes, un grand & un petit: il faiſoit deſcendre de l'eau avec quelque viteſſe par le plus grand; cette eau étoit reçue dans un vaiſſeau où dans une citerne, où elle montoit & diminuoit l'eſpace où l'air étoit contenu, & forçoit par-là cet air de ſortir par le petit tube avec quelque bruit; c'eſt par-là que les flutes, les tuiaux des orgues, & certaines figures d'oiſeaux produiſent du ſon. Nous ne parlerons pas des méthodes dont on ſe ſert pour ſouffler le

feu, & fondre les métaux dans quelques endroits; elles se réduiron à la même méchanique.

II. On observe que, si l'on fait chauffer un globe de cuivre creux & percé d'un petit trou, & qu'après l'avoir rempli d'eau, on le fasse chauffer de nouveau, les vapeurs produisent en sortant une espece de vent violent: cette expérience a fait croire à quelques Philosophes que le vent ne consiste pas tant dans le mouvement de l'air que dans les vapeurs de l'eau, ce que l'expérience de l'Æolipile ou du globe dont nous parlons semble confirmer; ils ont voulu inferer de cette expérience la plûpart des proprietez de l'air. Mais nous n'examinerons pas ici les probabilitez, ni les difficultez de leur hypothèse. (Voiez la *figure* de l'Æolipile, *Planche* XXII. *fig.* 3.)

III. On n'a qu'à pousser un corps avec rapidité, on aura une autre maniere de mettre l'air en mouvement, ou d'y produire une espece de courant; parce que par ce moien l'air suit ce corps avec beaucoup de vîtesse, & excite du vent derriere lui.

Pour en faire un essai très-facile, il ne faut qu'étendre la main, en tenant les doigts serrez l'un contre l'autre, & pousser avec beaucoup de vîtesse l'air d'un côté à l'autre; par-là on s'appercevra sensiblement que l'air qui suit est poussé contre la main, principalement si on a soin de se moüiller la main avec un peu d'eau, car alors vous appercevrez la chose d'une maniere beaucoup plus sensible.

Mais pour donner une preuve visible de ceci, on n'a qu'à jetter de la hauteur qu'on voudra quelques petites balles dans un baquet plein d'eau; & d'abord qu'elles arrivent au fond, vous verrez monter du fond vers la surface de l'eau quelques bulles d'air qui avoit suivi ces balles; de sorte que souvent, si les bulles descendent d'une hauteur considérable, & par conséquent avec plus de vîtesse, les bulles seront aussi grosses que les balles.

On observe la même chose dans la force du vent, & quelques-uns l'ont ressenti à leur préjudice, dans le temps qu'un boulet de canon passoit fort près d'eux, quoique sans les toucher.

Quelques-uns croient que le vent, qui accompagne la chûte d'une grosse grêle, tire son origine de la même cause, parce que la grêle tombe avec beaucoup de rapidité.

IV. Nous voions encore que par le mélange de deux liqueurs fermentatives on produit du vent; la même chose arrive, soit qu'elles soient liquides toutes les deux, ou qu'il y en ait une de solide.

Ainsi si vous jettez de la limaille de fer ou d'acier dans l'esprit de salpêtre, ou dans de l'eau forte; ou si vous mêlez avec l'esprit de soulphre, de sel marin, de couperose, ou avec quelqu'autre esprit acide,

acide, une liqueur alkaline, comme l'esprit de sel ammoniac impregné, de la potasse, ou l'esprit de corne de cerf, le sel de tartre, ou la potasse dissoute dans l'eau, ce mélange produira une fermentation très-violente, & il sortira un torrent d'air & de vapeurs par l'orifice de la bouteille ou du vaisseau où vous l'aurez mis ; vous sentirez beaucoup plus la force de cette fermentation, si vous bouchez l'orifice de la bouteille pour un peu de temps, lorsque ces liqueurs travaillent ; mais il ne faut pas le tenir bouché trop long-temps, car à moins que le vaisseau ne soit très-fort, il se rompra en piéces, de même que si on y avoit allumé de la poudre à canon.

Nous n'examinerons pas ici de quelle maniere se produit ce vent, puisqu'il suffit pour notre dessein qu'on puisse produire ainsi du vent ; & on a prouvé en quelque façon ci-dessus au sujet des broüillards, *pag.* 217. qu'une pareille effervelcence peut arriver entre des particules de même nature, même dans l'air.

V. Quelques Naturalistes ont accoûtumé de mettre parmi les vents le mouvement violent & impétueux qu'on observe dans l'air & la fumée, lorsqu'on mêle du nitre avec des matieres sulphureuses, & qu'on ne fait que les toucher avec un peu de feu.

Vous en verrez un éxemple en mêlant de l'antimoine avec du nitre ; ou, si vous appréhendez la fumée, en mêlant du sel de tartre pilé avec une quantité égale de nitre ; ensuite enflammez le mélange avec un charbon ardent, ou un fer rouge. L'effet sera principalement sensible, si vous brûlez ces matieres renfermées dans un vaisseau pourvû d'un tuiau pour donner passage à la fumée, ainsi que font les Chymistes dans certaines occasions, car alors vous verrez avec quelle force & quelle viteſse le vent sortira.

Quelques uns supposent que les ouragans se forment de la même maniere, lorsque des matieres semblables s'enflamment dans la terre. Premierement, à cause de leur grande force & de leur impétuosité, qui doit provenir de la viteſse extrême & de la violence avec laquelle un torrent d'air est agité ; ce qui est très-remarquable dans cette occasion. Secondement, à cause qu'ils ne durent pas long-tems, & pour l'ordinaire que sept ou huit heures. Troisiémement, à cause qu'ils ne regnent pour la plûpart que dans certains endroits. En quatriéme lieu, à cause que (comme cela se voit dans les matieres combustibles dont nous venons de parler) les torrens de fumée se répandent de tous côtez, & que le vent souffle aussi de toutes parts. Cinquiémement, parce qu'on a souvent apperçû les tremblemens de terre dans le même temps dans les lieux voisins, & qu'on a trouvé des poissons morts dans les mers voisines.

Les feux d'artifice qui font leurs effets même dans l'eau, où ils

peuvent rester long-temps sans s'éteindre, & dont on peut voir monter la fumée, prouvent que ces feux produits par le nitre & le soulphre, quoiqu'allumez au fond de la mer, ne sçauroient s'éteindre par ses eaux, & que leur fumée s'ouvre un chemin en montant. On verra aussi clairement la même chose, en allumant une petite fusée qu'on jette après cela dans un grand verre rempli d'eau, & vous verrez parfaitement bien la fusée qui brûlera, & toute la fumée qui s'élevera à travers l'eau, en sorte que s'il s'y rencontroit de poissons, il est probable qu'ils y mourroient tous.

Nous allons finir d'éxaminer si c'est là la seule cause véritable ou probable de ces terribles vents qu'on appelle *Ouragans*.

VI. Outre les causes que nous venons de rapporter touchant la production des vents, une des principales proprietez de l'air nous en fournit encore une autre, qui, quoiqu'inconnuë jusqu'à ces dernieres années, passe à présent pourtant parmi beaucoup de personnes, & avec une grande apparence de vérité, pour une des causes du vent. Ceci a été déja démontré ci-dessus dans le Traité particulier que nous avons donné de la force élastique de l'air, par laquelle il tâche continuellement de se dilater vers les endroits où il ne trouve pas assez de résistance, & fort avec beaucoup de force & de vîtesse; en sorte que quand nous ôtons l'équilibre des forces, en rendant l'un des deux airs circonvoisins plus fort, ou l'autre plus foible, le plus fort se dilate toûjours vers le plus foible, & en le pressant en avant, produit ce mouvement que nous appellons *Vent*.

Les particules d'air se pressent mutuellement dans un canon à vent, de-là vient que leur élasticité augmente; & on voit que ce ressort augmenté est capable de pousser un boulet, nonobstant la résistance de l'air extérieur, avec une vîtesse surprenante.

De même si vous faites entrer de l'air en soufflant fortement dans une petite bouteille dont l'orifice soit étroit, & qu'ensuite vous le laissiez sortir, vous verrez qu'il en sortira avec une grande vîtesse, quoiqu'on ait été long-temps à le faire entrer en soufflant, & cela uniquement parce qu'il étoit fortement comprimé dans ce petit espace. A présent sçavoir si c'est de même que certains vents très-violens qui se font sentir soudainement comme des tourbillons & des bouffées, parce que deux autres vents plus moderez chassent au-devant d'eux les vapeurs & les nuages qui sont dans l'air, les poussent les uns contre les autres, compriment l'air du milieu, & le disposent à s'échapper avec une grande rapidité, faute d'une résistance suffisante; c'est une chose dont nous laissons l'éxamen à ceux qui croient qu'elle mérite qu'ils y donnent leur temps, & qui ont le loisir de s'y appliquer.

VII. Nous venons de faire voir avec quelle grande vîtesse il peut

être

être poussé à mesure que sa vertu élastique augmente, à cause qu'il est pour lors plus épais & plus comprimé dans le même entroit; la même viteſſe ſe fait auſſi voir, lorſqu'on ôte uniquement l'équilibre de l'air qui reſiſte ſoit en entier, ſoit en partie, en diminuant ſa quantité en quelque endroit que ce ſoit.

De cette maniere nous voions que, lorſqu'on a pompé ou vuidé l'air de quelque endroit, la force commune de l'air extérieur l'oblige d'y entrer avec une très-grande viteſſe. Nous avons déja rapporté, au ſujet de la reſpiration, beaucoup d'expériences qui prouvent ce que nous venons de dire.

Ceux qui ſouhaitent d'avoir plus de preuves là-deſſus, n'ont qu'à conſulter les Machines de Meſſieurs *Guerik* & *Papin*, *Act. Lipſ.* 1686. *p.* 500. par le moien deſquelles, en préſence de la Societé Roiale de *Londres*, on produiſit, par l'inſinuation de l'air dans le vuide, la même force & le même bruit que produit ordinairement l'air comprimé dans un canon à vent, quand on vient à le lâcher.

Cependant, ſi les perſonnes qui n'ont ni une Machine Pneumatique, ni de ces machines, deſirent de faire cette expérience qui prouve que l'air entre de lui-même, comme un vent violent, dans un endroit où l'air interieur eſt ou fort diminué, ou n'a que peu de reſſort; ils n'ont qu'à prendre une bouteille de verre où l'on verſera d'abord un peu d'eau, & après cela on fermera l'ouverture avec un morceau de veſſie moüillée; qu'on faſſe enſuite avec une épingle ou une aiguille une petite ouverture au milieu de la veſſie, à travers laquelle il faudra pomper l'air en ſuçant à différentes repriſes le plus fortement qu'on pourra, aiant ſoin de fermer à chaque fois l'ouverture avec le doigt pour empêcher l'air d'y entrer.

Quand on aura fait ceci le plus éxactement qu'il eſt poſſible, renverſez la bouteille, de maniere que l'eau deſcende au col, & ſur la veſſie dont l'ouverture ſera bouchée avec le doigt; d'abord qu'on ôtera le doigt, l'air extérieur entrera dans la bouteille, comme un vent, par l'ouverture de la veſſie, & à travers l'eau placée au-deſſus de cette ouverture, & il montera vers la partie ſupérieure où l'air intérieur a été diminué & affoibli.

A préſent, ſi, ſelon le calcul des Mathématiciens, l'air en entrant dans le vuide, ſe meut avec une ſi grande velocité, juſqu'à parcourir 1305 pieds dans l'eſpace d'un battement ou d'une ſeconde; Voiez *Act. Lipſ.* 1688. *p.* 158. & comme, ſelon l'obſervation du Sçavant M. *Mariotte*, il eſt très-difficile de réſiſter ou d'avancer contre un vent qui parcourt 24 pieds dans une ſeconde, & qu'un vent qui parcourt 32 pieds dans le même eſpace de tems, excite une tempête capable de déraciner les arbres, &

d'abattre les maiſons *; à quelle ruine & à quelle deſtruction univerſelle ne devrions-nous pas nous attendre de la part d'une force auſſi terrible que celle d'un vent, qui ſeroit 40 fois auſſi violent? Ce vent, ſuppoſé que les corps qu'il mettroit en mouvement, euſſent la même viteſſe, exerceroit 40 fois autant de violence que la tempête dont nous venons de parler, principalement ſi l'air qui environne toute la terre, pouvoit par ſa vertu élaſtique ſe répandre dans quelque grand eſpace qui fût preſque ou entierement privé d'air. Notre ſujet n'eſt point d'examiner ici ſi on peut ſuppoſer qu'il ſoit jamais arrivé rien de pareil, ni ſi les vents ont été pouſſez avec ce degré de violence dans un air libre.

On peut cependant inferer clairement ce qui ſuit de ce que nous venons de dire, ſçavoir, que la preſſion de l'air pouvant agir avec toute ſa force, produiroit des effets des plus terribles par ſa violence exceſſive; elle détruiroit en très-peu de tems tout ce qui ſe trouveroit ſur la ſurface de la terre, comme nous l'avons déja démontré par l'expérience de l'air qui caſſe un verre, *pag.* 187. quoiqu'il s'en faille de beaucoup que le verre ſoit entierement vuide d'air.

Vent produit par le froid.

VIII. Nous avons remarqué que l'agitation de l'air dont nous venons de parler, ou le vent ſe pouvoit produire en diminuant la quantité ou la force de l'air; mais il eſt encore un autre cas, dans lequel quoique la quantité de l'air ne ſoit diminuée, ſon reſſort ne laiſſe pourtant pas d'être affoibli; ſçavoir, lorſque l'air d'un endroit ſe trouve plus froid que celui d'un autre qui n'eſt pas différent; par ce moien le vent peut être produit lorſque l'air qui ſe trouve le plus échauffé & par conſéquent le plus fort, ſe dilate, & qu'il preſſe ſur l'air le plus froid, & par conſéquent le plus foible.

Les Naturaliſtes ſont inſtruits par beaucoup d'expériences de la vérité de ce fait; & les Thermométres, dont le mouvement eſt cauſé par la rarefaction ou la condenſation de l'air, nous font voir ſouvent la même choſe.

Mais ſi on en veut donner une preuve fort aiſée, vous n'avez qu'à eſſaier l'expérience ſuivante : attachez une veſſie moüillée à l'embouchûre C D de la bouteille de verre F G C D (*Planche* XIII. *fig.* 6.) aiant eu ſoin d'y verſer en premier lieu de l'eau dans une quantité ſuffiſante pour remplir la plus grande partie du goulot lorſque la bouteille eſt renverſée; prenez après cela une autre veſſie H K L I, dont vous couperez le col, faiſant en ſorte que l'orifice H I ſoit plus grand; enſuite y aiant fait une ouverture à l'endroit K L, le gou-

* Voiez ſon diſcours *du Mouvement des eaux*, *pag.* 67. & 72. Voiez auſſi le même Traité traduit depuis peu en Anglois par le Sçavant M. *Deſaguliers.*

goulot KLCD y passera sans peine, & il faudra qu'à l'endroit KL la vessie soit parfaitement bien attachée ou collée tout-autour ; après quoi il faudra jetter dans la vessie HIKL autour du corps de la bouteille, une poignée de sel, & une ou deux de neige, qu'on aura soin de remüer avec un petit bâton ou une cueillere ; alors la neige, comme tout le monde sçait, commencera à fondre, & l'air de la bouteille qui est environnée de ce mélange, deviendra extrêmement froid ; l'eau même, si elle montoit dans le goulot de la bouteille plus haut que KL, se glaceroit facilement, ce qui embarasseroit l'expérience ; c'est pour cette raison que l'eau ne doit monter que jusques AB ou au-dessous de la vessie KL. Or pour faire voir que le ressort de l'air renfermé dans le corps de la bouteille FGKI a été affoibli par le froid, & que l'air extérieur qui est moins froid pouvant alors agir sur le précédent, se dilatera avec plus de force, & produira un vent, lequel soufflera vers P où l'air est & plus froid & plus foible, on n'a qu'à piquer dans E la vessie CD avec une grosse épingle ; alors on pourra voir l'air entrer de force à travers l'eau ABCD, qui remplit le goulot de la bouteille, & il montera avec une vitesse considérable, comme si c'étoit un vent, jusqu'au corps de la bouteille FGKL.

Le 12. Janvier 1709. dans un tems qu'il geloit fortement, on fit cette expérience, & on a observé que, quelque froid que fût alors l'air, celui de la bouteille perdit encore davantage de son ressort, par le moyen du mélange ci-dessus, & d'un froid plus violent. Et l'air extérieur aiant plus de force fit voir, en s'insinuant comme un vent, qu'une grande quantité d'air peut se serrer ou condenser dans un endroit froid. Nous traiterons bientôt des conséquences probables qu'on peut tirer par rapport aux vents ; de l'effet que le froid produit dans l'air.

IX. L'effet de la chaleur est directement opposé au Phénomène précédent ; elle dilate l'air avec plus de force, & produit par ce moyen un vent qui souffle vers les endroits où il ne trouve point de résistance. Le Vent produit par la chaleur.

C'est ce qu'on peut encore faire voir par les Thermométres, dans lesquels la chaleur dilate l'air ; mais afin de rendre la chose sensible à ceux qui n'ont point de Thermométres, on n'a qu'à placer une bouteille où il n'y ait que de l'air, le goulot tourné en dessous, sur une assiette ou sur un plat, dans lequel il faut verser de l'eau jusqu'à ce qu'elle monte au-dessus des bords de l'orifice de la bouteille, afin d'empêcher par-là la communication de l'air extérieur avec l'intérieur. Après cela, si vous prenez de la braise, & que vous l'approchiez du corps de la bouteille en tournant tout autour, afin d'é-

d'échauffer l'air qu'elle contient, vous verrez ce même air rarefié produire un petit vent doux, qui sort en petites bulles entre la bouteille & le plat.

Voulez-vous voir cette expérience confirmée par un vent plus fort, servez-vous d'une chaleur & plus prompte & plus violente; ce qui est aisé à faire, si vous vous servez d'une bouteille environnée d'une vessie (*Planche* XIII. *fig.* 6.) & laissant une ouverture entre C D, placez-la sur un plat où il y ait de l'eau, ensuite versez de l'eau chaude sur le fond de la bouteille F G, & tout autour, mais avec précaution de peur de la casser; ce surcroît de chaleur produira dans l'air un mouvement plus rapide ou un vent causé par l'air, qui sort dehors à mesure qu'il se dilate.

Vent produit par la cessation de la chaleur.

Il est certain qu'à mesure que la chaleur oblige l'air de sortir, sa quantité diminue dans la bouteille; par conséquent lorsque la chaleur qui le faisoit sortir vient à cesser, le ressort de cet air doit devenir plus foible qu'il n'étoit dans le tems qu'il y avoit une plus grande quantité d'air dans la bouteille, & qu'il communiquoit avec l'air des environs: il s'ensuivra de-là, que l'air extérieur étant froid ou chaud dans le même degré, que celui qui étoit renfermé dans la bouteille, & la quantité de celui-ci étant diminuée par la chaleur, se portera avec plus de force vers ce dernier, s'ouvrira un passage dans la bouteille, & y rentrera comme si c'étoit un vent. Une personne qui entend l'Hydrostatique peut démontrer la même chose dans les expériences précedentes; car l'air de la bouteille venant à perdre sa chaleur, l'eau montera dans le goulot de la bouteille par la pression de l'air extérieur: mais comme ceci est écrit pour ceux-là même qui n'ont pas approfondi les matieres, si on veut même leur faire voir le vent ci-dessus lorsqu'il rentre dans la bouteille, on n'a qu'à mettre dans une bouteille autant d'eau qu'il en faut pour remplir son goulot lorsqu'elle est renversée, afin de rendre par-là visible la sortie du vent à travers l'eau; après cela tenez durant quelque tems la bouteille exposée aux vapeurs de l'eau bouillante, afin qu'elle ne se casse par une chaleur trop violente, ensuite vous la mettrez dans l'eau bouillante, & quand elle aura acquis un degré très-considérable de chaleur, & que l'air commencera à sortir par son orifice qui est ouvert, comme on a dit ci-devant *pag.* 226. vous prendrez une vessie trempée dans de l'eau chaude, & vous l'attacherez le plus exactement qu'il vous sera possible au trou de la bouteille que vous renverserez, afin que l'eau qu'elle contient, se trouve sur la vessie; ôtez-la après cela de l'eau, & laissez-la pendant un peu de tems dans la même situation, jusqu'à ce que l'air in-

intérieur ait perdu sa chaleur, & qu'il soit aussi froid que l'extérieur. Or si la vessie se trouve bien attachée, la vertu expansive de l'air qui est dans la bouteille au-dessus de l'eau, deviendra plus foible que celle de l'air extérieur, à cause que l'air est diminué, & qu'il est par conséquent plus rarefié; ainsi supposons que l'air extérieur, qui est le plus fort, puisse agir sur l'autre, il sera chassé comme un courant vers l'air rarefié. C'est une chose qu'on peut appercevoir en faisant, avec une épingle, une ouverture à la vessie, en même tems on verra l'air extérieur s'élever comme un vent à travers l'eau.

Vent produit par le mouvement de l'air en haut.

Est-on curieux de sçavoir, si par le moyen de toutes ces proprietez de l'air, & par la chaleur du Soleil qui opere sur ce fluide, les Naturalistes modernes donnent la véritable explication des vents d'Est réguliers, & en quelque maniere celle de ceux qui soufflent du Sud pendant le printems & l'été, & celle de ceux qui soufflent du Nord durant l'automne & l'hiver? on n'a qu'à consulter ces Auteurs pour s'en instruire.

Le Docteur *Halley*, dans son discours touchant les vents, fait mention d'un autre mouvement de l'air (*voyez Act. Lipsi. anno* 1687,) dans ce mouvement l'air est porté vers la région supérieure; sçavoir, lorsqu'étant rarefié par la chaleur ou par quelqu'autre cause, il devient moins dense, & par conséquent plus leger dans le même endroit qu'il ne l'étoit lorsqu'il étoit comprimé & augmenté par le froid, ainsi qu'on la fait voir dans d'autres occasions; il s'ensuit par conséquent, que supposé que la chaleur vienne perpendiculairement du Soleil, il y aura directement sous lui une colonne d'air qui montera en droite ligne; l'air de cette colonne sera plus leger de beaucoup que celui qui l'environne, & qui n'est pas si chaud. Maintenant si nous considerons cet air subtil comme de l'huile, & l'air des environs qui est le plus froid, comme de l'eau, un chacun doit avoüer que comme une colonne d'huile placée au milieu de l'eau est chassée & contrainte de monter au-dessus, & de se répandre, selon les loix de la pésanteur, sur la surface de l'eau, la même chose devra aussi arriver dans l'air rarefié. Le Docteur *Halley* se sert de cette comparaison pour nous donner quelque espéce de notion, quoique très-imparfaite, comme il l'avoüe lui-même, touchant le mouvement de l'air dans les moussons.

On peut confirmer ces raisonnemens par des expériences, & rendre en quelque maniere sensible aux yeux le vent dont nous parlons; prenez, par exemple, un petit vase de verre, EFKI, (*Planche* XIII. *fig.* 7.) d'environ six doigts de profondeur, & dont l'orifice soit de deux ou trois travers de doigt de largeur; mettez-le sur une table, ensuite prenez une pipe de tabac allumée, & mettez l'en-

droit le plus évasé à votre bouche, aiant soin de le couvrir de papier s'il est trop chaud; appuiez son petit bout à l'endroit I ou K au fond du vaisseau, & soufflez la fumée le plus fort que vous pourrez pour la faire entrer dans le vaisseau, à travers l'orifice E F, jusqu'à ce qu'elle sorte en grande quantité, & qu'elle obscurcisse ou rende entierement le vaisseau opaque en le remplissant, ce qu'elle fera en très-peu de tems : après cela ôtez la pipe, & vous attendrez que la fumée qui est dans le vase ait perdu, en quelque façon, la plus grande partie de son mouvement, qu'elle soit tranquille comme une eau dormante, ou qui se meut doucement, & qu'elle représente une espece de surface au-dessus de A B; après cela prenez un cloud G C, d'environ la longueur du poing, & tenez-le avec des pincettes (aiant eû soin de le faire rougir avant toutes choses par la pointe C, ou un peu plus haut), & placez-le perpendiculairement comme à l'endroit G C; ensuite en commençant à l'endroit H, vous ferez descendre doucement le cloud, dont la situation est perpendiculaire, depuis H jusqu'à C, & vous verrez que d'abord qu'il sera arrivé à l'endroit C, ou à la superficie de la fumée A B, l'air & la fumée monteront le long du cloud en droite ligne depuis C jusqu'à L; & on verra principalement cette derniere monter en droite ligne depuis C jusqu'à D, & pendant tout le tems qu'elle sera au-dessous du bord de l'orifice du vase; & elle monte jusqu'à L, lorsque l'air est fort tranquille dans la chambre; car quand il est en mouvement il écarte & disperse pour l'ordinaire cette colonne de fumée d'abord qu'elle monte au-dessus du bord du vase. Il faut avoir toute l'attentation possible à toutes ces circonstances, quelques petites qu'elles soient, si vous souhaitez de faire l'expérience avec toute l'exactitude requise. Cette expérience prouve ce que nous avons dit ci-dessus.

Quelqu'un niera-t-il à présent, que la sagesse de notre grand Créateur ne surpasse de beaucoup tout ce que les hommes en peuvent penser? Il a voulu, durant tant de siecles, se servir de ces différens moyens, & peut-être de plusieurs autres, pour changer l'air en vent; les hommes lui étoient redevables de ce bien-fait : dans le tems que la connoissance de la plûpart de ces espéces de vents, celle de tout ce qui doit son origine à la pésanteur & au ressort de l'air, & peut-être aussi celle de ce que la chaleur & le froid produisent, étoit absolument cachée à tous les hommes. Et qui est celui qui ne conviendra que la découverte de ce que nous ignorons, est réservée à notre postérité?

Du moins ceci doit apprendre à un Philosophe, à avoir des sentimens très-humbles de son sçavoir, & à voir l'illusion & l'erreur de ces *Esprits forts*, qui s'imaginent pouvoir approfondir toutes choses.

Pré-

Prémierement, à cauſe que nous avons vû dans ces tems-ci tant de fameux Naturaliſtes qui ont traité des vents, avec tant d'aſſurance, & même avec l'approbation de tous les Sçavans, & qui malgré cela auroient eû honte de l'idée qu'ils avoient de leur ſçavoir, s'ils avoient eu connoiſſance des expériences des années ſuivantes, touchant les mouvemens de l'air. Secondement, à cauſe que, comme nous venons de le donner à entendre, même dans ces derniers tems, dans leſquels ces principes de la ſcience des vents ont été pouſſez ſi loin par de nouvelles expériences, les plus célebres d'entre les Mathématiciens & les Naturaliſtes qui parlent ſincérement, ont avoué ouvertement combien ils ſont encore éloignez de parvenir à la vraie théorie de tout cela.

Ces marques éclatantes de la grandeur de Dieu ſont certainement ſuffiſantes pour ramener un malheureux Incrédule, & l'obliger de reconnoître de ſon propre aveu la puiſſance de cet adorable Créateur; mais on n'a qu'à contempler le globe de la terre ZFG, (*Planche* XIII. *fig.* 3.) & obſerver, qu'il y a ſur ce même globe un nombre prodigieux d'hommes à l'endroit F; un nombre prodigieux d'animaux à l'endroit M; un nombre prodigieux de poiſſons dans V; un nombre prodigieux d'oiſeaux dans X; un nombre prodigieux d'arbres & d'autres plantes à l'endroit O; un grand nombre de ſuperbes palais & d'autres bâtimens dans les citez, & les villes ſituées dans P; une quantité prodigieuſe de feux, pour l'uſage & l'utilité du Genre Humain, à l'endroit Z; des vaiſſeaux à l'endroit N, qui peuvent paſſer d'une extrémité du monde M, à l'autre extrémité G: en un mot, qu'on examine ſérieuſement la ſageſſe & l'art avec lequel toutes ces choſes ont été faites d'une maniere ſi merveilleuſe : bien plus, qu'on ſuppoſe que tous les hommes & les animaux ſont privez de vie ou de mouvement; que les poiſſons n'ont pas le pouvoir de nager, les oiſeaux de voler, le feu de brûler, les arbres & les plantes de croître; qu'il s'imagine que les villes ſont inhabitées, & qu'il n'eſt point de communication entre les contrées les plus éloignées faute de vaiſſeaux; dans cette ſuppoſition ne regarderoit-il pas le globe de la terre, avec tout ce qui eſt deſſus, comme un deſert des plus triſtes & des plus affreux? Mais ſi quelqu'un venoit lui dire, & le convaincre en lui démontrant la choſe à l'œil, qu'on pourroit donner à une certaine matiere fluide & inviſible qui environne la terre, de certaines qualitez ſi merveilleuſes, qu'elles fourniroient les moyens de vivre à tant de millions d'hommes, & à tant d'autres créatures, & que les poiſſons qu'il voit préſentement floter ſur la ſurface de l'eau, pourroient par leur moyen ſubſiſter deſſous les eaux; que les oiſeaux pourroient voler; les arbres & les plantes croître pour l'entretien de ces créatures;

le feu brûler pour la préparation des alimens, pour nous éclairer, & pour mille autres usages ; que les vaisseaux, quoique chargez d'un fardeau d'une pésanteur prodigieuse, pourroient être transportez jusqu'aux endroits les plus éloignez de la terre, par la force de cette matiere invisible ; & sans parler de tous les autres avantages que les habitans de ce globe en retirent, n'avouera-t-on pas, après avoir pesé sérieusement tout ceci, que l'Auteur de cette matiere, ou celui qui en auroit fait la découverte, devroit être d'une sagesse admirable, ou bien, pourroit-on s'imaginer que cette matiere destinée à des fins si différentes, & de si grande importance, seroit capable d'acquerir par le hazard & sans aucune sagesse, les proprietez nécessaires pour produire uniquement tant d'effets surprenans, pour se placer & se répandre d'elle-même, tout autour de la terre ?

CHAPITRE IV.

De l'Eau.

QUe le Philosophe qui prétend encore douter de toutes ces véritez importantes, passe à l'examen de l'eau ; & sans faire d'autre préambule, nous pouvons avancer qu'il conviendra du moins avec nous, sans qu'il soit nécessaire de confirmer cette vérité par beaucoup d'expériences, que supposé qu'il n'y eût pas d'eau dans le monde, lui, & tout le Genre Humain, & la plûpart de toutes les autres créatures vivantes, même au milieu d'une grande quantité d'air & de nourriture, périroient infailliblement en très-peu de tems, puisque la soif, si on ne l'éteint point, n'est pas moins fatale que la faim, & que tous les hommes & toutes les bêtes, à l'exception d'un très-petit nombre d'animaux, ne sçauroient subsister sans boire, s'il est rien de vrai dans les expériences.

Ceci étant supposé, si c'est au hazard que nous sommes redevables de l'eau, qui est l'unique boisson, ou du moins la base de toutes les autres boissons, il est indubitable, que si un homme ou quelqu'autre animal ne vit qu'un an, ou beaucoup moins de tems après sa naissance, c'est le hazard qui en est la cause ? Et comme le plus endurci des Incrédules est obligé de reconnoitre que toutes les créatures vivantes, de quelque espéce qu'elles soient, sont formées & ont les parties de leurs corps disposées, par rapport à l'eau, de maniere qu'elles peuvent en prendre & en faire usage ; qu'elles s'y trouvent exci-

tées

tées par la soif lorsqu'elles en ont besoin; qu'elles ne sçauroient se rafraîchir que par le moyen de l'eau, soit qu'elles la boivent pure, ou qu'elles se servent d'autres liqueurs, dont l'eau est la base, & qu'ainsi si elles se servoient de toutes les autres liqueurs, elles ne leur suffiroient pas; de sorte que si la mer entiere & toutes les rivieres n'étoient formées que par des esprits séparez de leur eau, ou par quelqu'autre liqueur où l'eau ne seroit pas mêlée en assez grande quantité, tout periroit de soif. Peut-on donc croire, que si les créatures peuvent conserver leur vie par le moyen de l'eau, c'est au hazard qu'elles en sont redevables; que c'est encore au hazard que l'eau doit toutes les proprietez qui lui sont nécessaires pour servir à cette fin?

Sans l'eau tout mourroit de faim.

A ceci, nous pouvons encore ajoûter, que sans le secours de l'eau la terre ne seroit point fertile, & il n'y auroit point d'arbre ou de plante qui pût pousser; de sorte que la condition du monde seroit encore très-malheureuse, si tous les hommes, & les autres créatures qui l'habitent, pouvoient subsister sans eau; puisqu'il n'est point d'être vivant qui ne fût privé de sa nourriture, de même que de sa boisson, sans être exposé à une mort infaillible.

Les plantes font usage de l'eau.

Que personne ne s'imagine que nous poussons la chose trop loin, en faisant l'éloge des usages de l'eau; la fameuse expérience de *Vanhelmont* fait voir, combien l'eau contribue à l'accroissement des vegetaux. Il prit deux cens livres de terre, & la fit bien secher au four, après quoi il l'arrosa avec de l'eau de pluie, & y planta une branche de saule qui pésoit cinq livres; il trouva cinq ans après, qu'il s'étoit formé de cette branche un arbre qui pesoit 169 livres trois onces, sans compter les feuilles qui étoient tombées durant quatre Automnes; mais que la terre étant bien desséchée, avoit à peine diminué d'une maniere visible, ou du moins elle n'avoit perdu qu'environ deux onces de sa substance, cependant on n'y fit autre chose que l'arroser d'eau distillée ou de pluie; c'est aussi pour cette raison que le pot étoit couvert d'un couvercle mince, & percé de beaucoup de trous, pour empêcher le mieux qu'il étoit possible, l'augmentation ou la diminution de la terre par le moyen des vents, &c.

On peut voir la même expérience dans *la seconde Partie du Chymiste Sceptique* de M. *Boyle*, où vous trouverez que cet Auteur fait mention d'une citroüille d'une pesanteur très-grande, qui n'avoit été produite qu'avec de l'eau de source ou de pluie, sans aucune diminution de la terre durant toute une année, ou du moins sans aucune diminution qui méritât qu'on en parlât.

Le même Auteur parle aussi d'autres expériences faites avec des petites plantes, comme la menthe, la marjolaine, le pourpier, &c.

expériences que j'ai souvent répété avec plaisir & avec admiration, en les mettant dans de petites phioles de verre, où je pouvois les observer lorsqu'elles poussoient leurs racines, que les feuilles commençoient à paroître, & que leur grosseur & leur longueur augmentoient. Le même M. *Boyle* dit, qu'aiant distillé ces plantes dans une petite retorte, quoiqu'elles n'eussent été produites que par l'eau, elles ne laissèrent pourtant pas de donner, de même que les autres plantes de même espéce qui croissent sur la terre, un peu d'eau, un esprit fétide & de l'huile, & le reste n'étoit autre chose qu'une *tête morte* ou du charbon.

Dans la *Norwege*, combien d'arbres ne voit-on pas qui croissent (selon le rapport des Voyageurs) dans des endroits où il n'y a que très-peu de terre, & à peine autre chose que des rochers stériles? D'où vient tout ce bois, (qu'on aura de la peine à attribuer aux rochers) que de l'eau de pluie qui l'humecte? Dans le tems que j'écris ceci, il me vient dans l'esprit un exemple de cette nature, touchant un sureau qui sortit d'une petite cavité qui étoit entre deux pierres dans une muraille, & qui s'étoit formée par la chûte du mortier. Ce sureau, qui n'étoit d'abord qu'une petite plante, poussa dans l'espace de deux ou trois mois plusieurs branches plus longues que le bras d'un homme; & cependant quand on l'eut arrachée, afin de découvrir la communication de ses racines avec la terre, il fut impossible d'y en trouver. Je ne veux point déterminer, si c'est la semence des sureaux du voisinage emportée par le vent, & jettée dans cette cavité, qui a occasionné la production de celui-ci; il suffit, pour mon dessein, qu'il ait crû sans aucune apparence de terre.

Qui est-ce qui fourniroit aux fruits qui ont tant de suc, par éxemple, aux raisins, aux cerises, aux groseilles, aux raisins de *Corinthe*, & à mille autres fruits, ces liqueurs agréables, si ce n'est l'eau, qui par le concours des autres parties, contracte toutes ces différentes saveurs, & qui, comme nous l'avons insinué ci-dessus, produit tant de boissons & de vins agréables?

Cette vérité est parfaitement bien connuë des Chymistes, qui par la distilation non-seulement de ces fruits, mais de toutes les autres plantes, depuis les bois les plus durs jusqu'au plus petit arbrisseau, en retirent des liqueurs; ils en retirent même, sans rien ajoûter, des cornes, des os, de l'yvoire, & d'autres substances, pour ne rien dire des parties des animaux qui vivent de plantes, quoiqu'il semble d'abord qu'on ne peut y soupçonner aucun liquide; tout cela fait voir clairement combien l'eau concourt à la composition des substances dont nous avons parlé.

Nous ne dirons rien ici de quelques Chymistes fameux, qui ont prétendu que la base des métaux & des mineraux n'est autre chose

que

que l'eau; de-là vient que si on doit ajoûter foi à ce qu'ils disent, ces substances, de même que tous les animaux & toutes les plantes, peuvent être converties en eau par le moien de leur fameux Alkaest; mais nous n'insisterons pas davantage sur cela, à cause que, quoiqu'il y eût beaucoup de raisons pour ne pas juger que ce sentiment est incertain, il est néanmoins encore fort obscur & caché. Quoiqu'il en soit, il est au moins incontestable que ni les plantes, ni par conséquent les hommes ni les bêtes qui s'en servent pour leur nourriture, ne sçauroient subsister sans l'eau, & que la plûpart sont composées d'eau.

Sçavoir si l'eau doit être considerée comme une simple substance, dont les parties soient toutes de même figure, & qui en se joignant, comme il arrive dans la glace & dans la neige, peuvent composer les corps solides des plantes; ou bien, si on doit assurer que l'eau est un fluide composé, où se trouvent nécessairement toutes les especes de particules propres pour la composition des plantes, & qui après l'évaporation de l'eau restent dans les plantes, & contribuent à l'augmentation de leur volume & de leur poids; ce sont des questions que je n'agite point ici. M. *Woodward*, a tenté de prouver la derniere de ces deux opinions, *Act. Lipsi. anno* 1700. *pag.* 87. Ce qui est de certain, c'est que la Philosophie n'a pû fournir jusqu'à présent aucune hypothèse pour expliquer comment il est possible que l'eau produise des esprits, des sels, des huiles, de la terre, des cendres, &c. comme cela est démontré dans les expériences de *Vanhelmont* & de M. *Boyle*; on ne sçait pas non plus comment l'eau peut produire une si grande diversité de saveurs, d'odeurs, & d'autres qualitez dans tant de différentes especes de plantes, & les faire croître néanmoins régulierement & avec ordre selon leur nature.

Il est nécessaire que nous fassions voir ici plus évidemment de combien la sagesse de l'Etre suprême surpasse la capacité des plus grands Philosophes, qui n'auroient jamais cru ni imaginé que ce que nous venons de dire pût se prouver par leurs principes, s'ils n'en avoient été convaincus par des expériences incontestables. Si c'est le hazard seul qui a formé les parties de l'eau, ou celles qui y sont mêlées; si c'est le hazard qui les meut & les conserve, en agissant sans aucune regle, comment pourrions-nous esperer que les plantes croissent à l'avenir, elles, dont l'accroissement s'est fait avec tant d'ordre dans une infinité d'endroits, & depuis tant de siécles, & dont les habitans de la terre ont tiré de si grands avantages; comment pourrions-nous, dis-je, attendre aucun effet de l'eau, sans le secours d'une Providence souveraine qui dirige & gouverne toutes choses? Je sçai fort bien ce qu'ont accoûtumé de dire dans cette occasion, les uns touchant

la

la figure des pores qui sont dans les plantes, les autres touchant la fermentation; il y en a qui assurent que l'eau est disposée de maniere qu'elle contient en elle-même les semences de toutes choses. Mais il ne seroit pas difficile de faire voir ici que toutes ces hypothèses, & ces noms pompeux qui renferment si peu de vérité, sont de beaucoup trop foibles de toutes manieres pour manifester les voies de Dieu dans ces choses. Et supposé que quelqu'un croie qu'il peut attribuer ces choses, dont il n'a certainement aucune connoissance (par exemple, de la maniere que l'eau opère dans toutes ces occasions) à une nécessité naturelle & inconnuë, il ne faut point de raisonnement pour faire voir qu'il parle sans aucun fondement, puisqu'on ne sçauroit donner aucune démonstration d'une chose entierement inconnuë.

Changement de l'eau en terre

On sçait que l'évaporation de l'eau, de même que la distillation, n'est autre chose qu'un ouvrage continuel de la nature, du moins dans les rivieres & les mers où la chaleur du Soleil a tant soit peu de force; car c'est la chaleur qui fait monter l'eau en vapeurs, laquelle tombe après cela en broüillards, en rosées & en pluies; la nature les fait monter de même que les Chymistes ont accoûtumé de faire leurs évaporations & leurs distillations par le moien du feu.

Or que l'eau se change en terre par ce moien, c'est ce que M. *Boyle* a démontré par des expériences; M. *Newton* en parle dans son livre sur l'*Optique*, *pag.* 319. Voici les termes dont il se sert: *L'eau se change en une terre solide par des distillations réiterées, comme M. Boyle l'a découvert dans ses expériences.* M. *Hook* ce Philosophe éxact, & d'autres, confirment la même chose, *Acta Lipsi. anno* 1707. *pag.* 154. sçavoir que toutes les eaux se changent par de fréquentes distillations en une matiere blanchâtre & insipide, que l'eau ne sçauroit après cela dissoudre.

Quelque merveilleux que ce Phénomene paroisse à quelques-uns, on peut pourtant le prouver sans cette expérience, qui ne nous laisse aucun lieu d'en douter.

I. Qu'on distile tant qu'on voudra une certaine quantité, d'eau, elle laissera toûjours après elle quelque peu de terre, ce qui sert à prouver ce que nous venons de dire en faveur de ceux qui n'ont pas la patience de réiterer si souvent ces distillations l'une après l'autre.

II. On peut inferer la même chose de ce qui suit; chacun sçait que les plantes qui peuvent être uniquement produites par l'eau, comme nous l'avons déja démontré, sont sujettes à la putréfaction, & qu'à la fin elles se changent la plus grande partie en terre.

III. Cela paroit encore évident par l'observation de M. *Hook* qui dit

dit que l'eau de la mer, quoique dépoüillée de tout son sable autant qu'il est possible, venant à s'évaporer, en laisse néanmoins toûjours au fond du vaisseau.

Le Docteur *Robert Plot* a communiqué à la Societé Roiale d'Angleterre une relation touchant cette matiere; le calcul qu'il en a fait dans les Salines de la Province de *Stafford*, est extraordinaire; *Acta Lipsi.* 1684. *p.* 244. & un certain M. *Colin*, écrivant sur le même sujet, dit que la grande quantité de sable qui se tire de tout ce qui est salé, soit que ce sable vienne des sels des sources qui sortent de la mer, soit de ceux qui sont dissous dans l'eau commune, ne paroissoit que dans le tems que l'eau boüilloit; car avant on n'observoit point qu'il y en eût du tout dans ces liqueurs, parce qu'après les avoir filtrées ou passées à travers un drap de *Hollande* à huit doubles, elles ne laissoient plus la moindre marque de sable. Cette expérience aiant été réiterée encore une fois avec une grande exactitude pour satisfaire le Docteur *Plot*, elle occasionna quelque spéculation plus profonde, comme on le peut voir dans la relation dont nous venons de parler.

IV. Que l'art soit capable de convertir l'eau en un corps solide, le sel admirable de *Glauber* en est une preuve évidente, lequel, comme l'assure cet Auteur, peut congeler tous les liquides; & j'ai vû de l'eau-rose changée par le moien de ce sel, en une substance comme de la pierre, & si dure, qu'aiant fecoüé la bouteille qui la contenoit, elle en cassa un des côtez. Je n'ai pas fait cette expérience sur d'autres liqueurs, parce que je n'avois pas de ce sel; & que sa préparation demande trop d'embaras pour trouver le juste degré où il doit être, afin qu'il puisse se réduire en poudre sans se dissoudre, ce qui est pourtant nécessaire dans ce cas-ci.

J'ajoûterai ici une autre preuve dont je suis redevable à feu mon Frere; après avoir séparé par la sublimation tout le sel volatile de la matiere liquide que les Chymistes appellent *Esprit*, & après l'avoir distillée dans du fumier de cheval, il étoit sur le point de jetter le reste qui sentoit fortement le feu, & où il ne put découvrir aucune marque de sel volatile; cependant voulant satisfaire sa curiosité au sujet de cette liqueur, il jugea à propos de la distiller de nouveau sur des cendres, & il eut soin d'en couvrir entierement l'alembic jusqu'au sommet contre l'ordinaire, de sorte que le chapiteau étoit couvert de cendres: il y mit le feu, & il en sortir une liqueur fort claire, qui étoit fluide comme de l'eau, pendant tout le tems que les jointures furent fermées; mais lorsqu'on vint à la verser du récipient dans une bouteille ronde & épaisse qui contenoit une pinte, il trouva que d'abord qu'elle y étoit, elle s'y changeoit en un corps blanc, solide & dur comme du marbre, sans aucune apparence d'humidité ou de fluidité;

dité ; & ce corps ſolide prit éxactement la figure de la bouteille, préciſément de même que le plomb fondu a accoûtumé de faire dans le moule où on le jette : je vis enſuite avec ſurprife pluſieurs fois ce phénomene qui ne changea ni de figure ni d'état pendant pluſieurs mois, mais à la fin, la bouteille n'étant pas bien bouchée, ce corps ſe convertit de nouveau peu-à-peu en une ſubſtance liquide, d'une odeur qui reſſembloit éxactement à celle du plus fort eſprit de corne de cerf ou de ſel ammoniac.

Or comme les Chymiſtes croient que cette liqueur, lorſque le ſel volatile en eſt ſéparé autant qu'il eſt poſſible, n'eſt autre choſe que du phlegme tout pur, ou de l'eau qui contient peut-être quelques particules oleagineuſes, j'ai cru qu'il étoit à propos de rapporter cette obſervation, afin que je puſſe faire voir le peu de connoiſſance où les plus grands Philoſophes ſont parvenus juſqu'à préſent, touchant la ſtructure intime & la diſpoſition de ce qu'ils appellent (& avec raiſon, ſelon toute apparence) *Eau* : & de combien de manieres on peut prouvèr que l'eau, dont nous parlons préſentement, eſt capable de ſe changer en des corps ſolides ; pour ne rien dire de la glace, qui par la diſſolution ſe convertit derechef en eau, laquelle par conſéquent ne paroît avoir ſouffert aucun changement réel.

L'Eau eſt l'origine de tout.

On demande ici aux Phyſiciens de faire voir comment leurs hypothéſes peuvent s'accorder avec les obſervations ſuivantes.

I. On obſerve que l'eau produit non-ſeulement les plantes, mais qu'on retire encore de ces plantes par le moien de la Chymie, des eſprits, des huiles, des ſels, & une matiere terreſtre, ou des cendres.

II. Si les animaux ne ſont pas entierement redevables à l'eau de leur production, c'eſt elle du moins qui fournit une bonne partie de leur ſubſtance ; ceci eſt évident, parce qu'ils ſe nourriſſent de plantes & d'eau ; & la diſtilation de toutes les parties ſolides & fluides de leurs corps, même de celles qui ſont extrêmement dures, comme ſont les os, la corne & les dents, démontre que l'eau entre en grande quantité dans la compoſition de leurs parties.

III. Outre les plantes & les animaux, les mineraux & les métaux tirent auſſi leur origine de l'eau ; ainſi nous voions par les expériences dont nous avons parlé, que la terre qu'on doit mettre auſſi entre les mineraux, en tire ſon origine ; & cela paroit particulierement par les expériences rapportées dans l'*Hiſtoire de l'Academie Roiale des Sciences des France pour les années* 1705. & 1706. où l'on fait voir qu'on peut toûjours tirer du fer avec l'aimant des cendres des plantes qui ſe nourriſſent d'eau, comme nous l'avons dit. Perſonne que je ſçache, n'a bien prouvé juſqu'à préſent la maniere dont tout cela ſe paſſe ; mais

il

il s'enſuit de-là clairement que la connoiſſance que nous avons de la véritable eſſence des choſes, ne s'étend pas fort loin, & que l'eſprit le plus ſuperbe & le plus fort doit être contraint de reconnoître ici, que la nature agit d'une maniere ſecrete dans les plantes & dans les animaux par le moyen de l'eau, & cette action ne ſçauroit s'expliquer par aucune de leurs hypothèſes ou de leurs principes.

Il faut encore qu'ils examinent en eux-mêmes, s'ils ont aucun ſujet de s'appuier ſi fort ſur leur propre entendement qui n'a pas encore été capable de leur apprendre comment une plante croît, & dequoi elle eſt compoſée, & quels uſages a dans le monde une matiere auſſi commune que l'eau, dont on a examiné & recherché la nature de tant de différentes manieres; qu'ils nous diſent s'ils peuvent croire que leur jugement eſt ſage, lorſqu'ils aſſurent que leur raiſon peut non-ſeulement les inſtruire de la nature & de la diſpoſition de cet univers qui renferme tant de choſes qui leur ſont inconnuës, mais qu'outre cela ils ſont en état de déterminer ſi cet univers eſt éternel, & comment il a ſubſiſté de toute éternité, ou s'il a eu un commencement; en quoi ils agiſſent auſſi ſagement que celui qui prétend entendre parfaitement toute la ſtructure d'une montre, mais qui eſt forcé d'avoüer qu'il ignore la ſtructure de la moindre des roues. Quoiqu'il en ſoit, la peine qu'on ſe donne dans le traité de l'eau, & de ce qui nous eſt inconnu, ſe trouvera abondamment compenſée, pourvû que cela ſerve uniquement à convaincre les Philoſophes de la foibleſſe de leur raiſon, dont la grande préſomption eſt ſouvent l'unique écueil où tant de perſonnes ont échoüées.

L'Eau monte dans l'air.

Mais paſſons à quelqu'autre choſe. Qui eſt celui qui ſans l'avoir vû, pourroit croire que l'eau qui à raiſon de ſa gravité plus grande que celle de l'air tombe en pluie, en roſée, en neige, & en d'autres manieres, peut monter dans l'air, & compoſer les nuages? Il eſt vrai qu'en cela, de même que dans beaucoup d'autres cas, l'habitude de voir ſouvent arriver la même choſe, la rend moins étrange ou merveilleuſe; mais il faut néanmoins avoüer qu'on a raiſon de dire que ce Phénomene eſt une des merveilles de Dieu, ſi on ſe donne la peine d'éxaminer les différentes opinions des Phyſiciens les plus célébres à l'égard de cette matiere. Nous n'avons qu'à lire ce que M. *Mariotte dans ſon Traité du mouvement des Eaux, page 96.* & M. *Halley*, ont dit ſur ce ſujet, pour nous convaincre qu'il n'eſt pas ſi aiſé, que quelques-uns ſe le ſont imaginé, de découvrir la cauſe qui fait monter ces vapeurs.

De quelle maniere les Vapeurs montent.

Je n'éxaminerai pas ici ſi l'opinion de M. *Mariotte* touchant cette matiere, eſt la plus probable; ſçavoir, que l'air eſt rempli de petites cavitez ou trous à travers leſquels les plus petites parties de l'eau peu-

vent passer en montant peut-être par la pression de l'air qui est à côté, mais que les plus grosses n'y sçauroient entrer ; je ne dirai pas non plus si nous avons plus de raison de supposer avec M. *Hallei* qu'une petite particule d'eau peut se rarefier jusqu'à un tel point par la chaleur & se gonfler comme une vessie, en sorte que son diamétre devienne dix fois aussi grand qu'il étoit en largeur, en longueur & en épaisseur ; dans ce cas-là cette particule peut occuper mille fois plus d'espace qu'auparavant, & ne retenir néanmoins que la pésanteur d'une particule d'eau, dont on a trouvé que le volume égal à un pareil volume d'air est huit ou neuf cent fois aussi pésant que ce dernier. Il s'ensuit de-là, selon les loix de l'Hydrostatique, que durant tout le tems qu'elle seroit dans ce degré de rarefaction, elle continueroit de monter dans l'air, de même précisément qu'un morceau de verre solide qui dans cet état descend au fond, mais dont on peut former en soufflant une bouteille ronde, laquelle occupant un plus grand espace dans l'eau, sans changeur de pésanteur, sera obligée de monter & de floter sur ce liquide.

Je ne dis rien de la force des raisons qu'apportent ces grands hommes ; mais comme ces Auteurs avoüent qu'il peut y avoir d'autres manieres d'expliquer comment l'eau qui est plus pésante que l'air, peut monter dans l'air qui est moins pésant que l'eau, l'explication suivante que je prends la liberté de proposer ici, semble aussi en être du nombre, avec d'autant plus de raison qu'elle est plûtôt fondée sur l'expérience que sur une hypothèse.

On prouve ceci par les observations qui suivent.

L'Air s'attache à d'autres matieres.

I. On observe que le feu est plus leger que l'air ; ceci n'a pas besoin de preuves, parce que nous voions la grande viteſſe avec laquelle la flamme monte dans l'air.

II. Que certaines substances peuvent s'attacher & s'unir à d'autres substances qui pésent davantage ; ceci se voit dans la plûpart des liquides, qui adhérent & s'attachent à d'autres substances plus pésantes.

Ainsi nous voions que l'air (lequel, quoique fluide, est néanmoins fort humide) s'insinuë dans beaucoup d'autres substances. Pour prouver ceci, nous n'avons qu'à jetter quelques cloux roüillez dans un verre d'eau claire ; & si vous les regardez de côté, vous verrez que beaucoup de bulles d'air s'y insinuent.

Et qu'on ne croie pas que cet air qui s'insinuë dans le fer, vienne de l'eau même ; je trouve dans mes remarques du 21 *Janvier* 1696, qu'aiant jetté dans de la lie, qui ne contient point d'air, quelques petits morceaux de fer roüillé & de cuivre, on y vit sur le champ des bulles tout autour ; & en pompant l'air extérieur qui les pressoit, ces bul-

bulles devinrent plus groſſes, & leur rarefaction fit voir que ce n'étoit que de l'air; & quand on eut frotté avec le doigt les bulles d'air qui étoient reſtées ſur le fer, dans le tems qu'il trempoit dans la lie, on obſerva qu'on avoit beau pomper l'air qui preſſoit, il n'y paroiſſoit aucune nouvelle bulle, ce qui rendit la choſe d'autant plus évidente. Il s'enſuit par conſéquent que l'air entre dans les corps ſolides, & même dans les métaux; c'eſt ce qui cauſe peut-être la roüille.

On eſt aſſez convaincu que l'air s'unit auſſi & ſe mêle avec l'eau, quand on a vû la quantité de bulles d'air qui paroiſſent après qu'on a pompé l'air qui preſſe ſur l'eau.

III. Le feu de même que l'air, peut entrer dans des corps ſolides & plus peſans; les pierres-à-feu en ſont une preuve, de même que d'autres corps qu'on a de la peine à rendre fluides, quand ils ſont extrêmement chauds. Or qu'on doive attribuer leur chaleur aux particules ignées qui s'y ſont inſinuées, & non comme quelques Philoſophes s'imaginent, au mouvement rapide des petites parties dont ces ſubſtances & les autres corps ſont compoſez, c'eſt une choſe évidente d'elle-même; puiſque, ſuppoſé que les parties d'une pierre-à-feu fuſſent miſes dans un mouvement ſi violent, cette pierre perdroit ſa ſolidité & ſe diſſoudroit. L'Air s'inſinuë dans les corps ſolides.

Mais pour s'aſſurer davantage de ceci, il ne faut que lire ce que M. *Boyle* dit dans ſon Livre *De ponderabil. part. flammæ*, au ſujet de pluſieurs expériences qu'il y rapporte, & où il fait voir que le cuivre, l'étain fin, l'acier, l'argent, l'étain ordinaire, la corne de cerf brûlée, la chaux & le corail, deviennent plus peſans par les particules ignées qui s'y inſinuent; & pour faire voir que cette augmentation de poids provient plûtôt des particules ignées que des parties des autres corps groſſiers qui ſe mêlent avec le feu, on y peut voir que certains corps ſont devenus plus peſans qu'ils n'étoient, par la ſeule flamme du ſoulphre, ou de l'eſprit de vin, quoiqu'ils fuſſent entierement renfermez dans des bouteilles de verre; cela n'auroit jamais pû arriver, ſi les particules ignées n'avoient pénétré à travers les petits pores de verre. Voiez le même M. *Boyle*, *de penétrabilitate vitri à ponder. part. flamm.*

IV. Le feu peut ſe joindre auſſi avec l'eau, c'eſt ce qu'on peut démontrer, ſi on place un verre ou plûtôt une petite taſſe à thé (afin qu'elle ne ſe caſſe point) remplie d'eau fort chaude, ſous le récipient de la Machine Pneumatique; alors vous verrez ſouvent après le premier coup de pompe, ſi l'eau eſt aſſez chaude, ou du moins après le ſecond ou le troiſiéme, une ſi grande agitation dans l'eau, qu'elle ſortira par-deſſus les bords du vaiſſeau, comme ſi c'étoit de l'eau boüillante. Le Feu s'inſinuë dans l'Eau.

lante. Cette expérience eſt très-facile à faire, quand on ſçait ſe ſervir de la Machine Pneumatique.

De 24. *Décembre* 1705, nous fiſmes l'eſſai de cette expérience, & nous miſmes en même tems ſous le récipient un petit verre plein d'eau froide; il en ſortit, il eſt vrai, comme à l'ordinaire, quelques bulles d'air, mais nous n'y apperçûmes aucune agitation qu'on pût comparer en aucune maniere à celle de l'eau chaude, de ſorte qu'il ſemble que le mouvement qu'on remarque dans l'eau chaude doive plûtôt être attribué au feu qu'à l'eau.

Mais comme je voulois en être ſûr, & répondre à une objection qu'on pouvoit me faire, ſçavoir, ſi la chaleur de l'air ne pourroit pas être auſſi la cauſe de cette agitation violente qui arrive dans l'eau chaude, le 21. *Janvier* 1706 nous fiſmes chauffer de la lie qui eſt une liqueur privée d'air; & après l'avoir verſée dans un verre, nous la miſmes ſous le récipient; & pour empêcher que la pompe ne ſe gâtât, au cas que la lie vînt à ſe répandre, nous miſmis le premier verre dans un autre, & nous obſervâmes après le deuxiéme coup de pompe, que la lie ſe trouva tout-d'un-coup agitée, & ſortit hors des deux verres; ce qu'on ne ſçauroit attribuer qu'aux particules ignées qu'elle contenoit, parce que l'air ne ſe mêle jamais avec cette liqueur.

Le 7. de *Juin* 1709, comme nous voulions encore réiterer la même expérience avec de l'eau, nous remplîmes en même-tems d'eau boüillante deux taſſes à thé de même grandeur; & en aiant mis une ſous le récipient, nous obſervâmes qu'à meſure que nous pompions l'air, & que l'eau continuoit d'être agitée, le récipient étoit fort échauffé vers le ſommet. Notre deſſein n'eſt pas d'éxaminer ici ſi cela venoit de ce que les particules ignées n'étant plus preſſées par l'air ſe débarraſſoient de l'eau par leur mouvement, & paſſant à travers le verre l'échauffoit à la partie ſupérieure plus qu'ailleurs; peut-être auſſi que cela doit être attribué aux vapeurs; quoiqu'il en ſoit il eſt certain, que l'eau qui avoit été ſi fort agitée dans le récipient, ſe trouvoit hors du récipient beaucoup plus froide au toucher que celle qu'on n'y avoit jamais miſe: ſi on ſuppoſoit que la chaleur n'eſt cauſée que par une plus grande agitation des parties de la liqueur, & que les parties ignées n'en ſoient pas l'unique cauſe, l'eau qu'on auroit miſe dans le récipient, & qui auroit été ſi fort agitée, auroit dû être beaucoup plus chaude que celle qui n'auroit ſouffert aucune agitation.

D'où il s'enſuit, ſelon les apparences, que l'eau qui étoit ſous le récipient, avoit plus perdu de ſa chaleur que l'autre, à cauſe que les particules ignées ne ſe trouvant plus preſſées par l'air, trouverent le moien de ſe débarraſſer de l'eau par leur propre mouvement; leur

leur évaporation a rendu cette eau moins chaude que l'autre, dont les particules ignées n'ont pû se séparer si promptement à cause de la pression de l'air.

Ne pourroit-on pas supposer ici avec quelque fondement que cette union des particules ignées avec celles de l'eau est la cause unique ou conjointe de la propriété que l'eau a d'éteindre le feu ? c'est une chose pourtant que je n'examinerai point ici, parce que, pour donner la véritable raison de cette propriété, quelque commune qu'elle paroisse à beaucoup de personnes (s'il m'est permis de parler librement sur cette matiere) la chose demande qu'on l'examine avec un grand soin.

J'ai remarqué trois choses qui paroissent être une suite de l'expérience précédente.

La premiere est, que de même que l'eau & l'air sont des substances, il semble que nous pouvons conclure de-là qu'on doit prendre aussi le feu pour une substance particuliere, & qu'on ne doit pas le regarder comme une agitation violente des parties des autres corps ; c'est ce qu'on peut inferer de l'eau qui se réfroidit immédiatement après qu'elle vient d'être agitée, comme nous venons de le faire voir. On observe que quand on met en même-tems de l'eau froide & de l'eau chaude sous le récipient d'où l'air est pompé, l'eau chaude, immédiatement après sa grande agitation, ne marque en aucune maniere que ses parties sont en mouvement, au lieu qu'on observe longtems après dans l'eau froide plusieurs soulevemens causez par la rarefaction de l'air ; cette observation semble prouver la même chose. On sçait que par l'ébullition & par la chaleur l'air s'envole de l'eau, de sorte que, selon les apparences, on ne doit attribuer ce soulevement & ce boüillonnement à aucune autre cause qu'aux particules ignées qui entrent successivement dans l'eau, & qui en s'échapant laissent l'eau en repos.

Secondement, il semble qu'on peut encore inferer d'ici, que les parties ignées ont un très-grand ressort, & sont très-propres à se dilater, parce que nous voions qu'en écartant seulement l'air qui les presse & les empêche de s'élever, elles se mettent d'elles-mêmes en mouvement, ce qui est encore une proprieté des corps élastiques.

Troisiémement, la derniere chose qu'on peut inferer de cette expérience, & qui peut avoir aussi son usage, c'est que le feu qui demeure caché dans l'eau, abandonne cette liqueur, & s'échape d'abord qu'il arrive dans un air moins pésant.

Il faut observer que le feu & l'eau formen par leur union & leur mélange mutuel un composé plus leger qu'un égal volume d'air ; ce com- Si l'Eau & le Feu peuvent produire un

composé plus leger que l'Air.

composé qui monte dans ce fluide, s'y soûtient précisément de même que deux morceaux de liége & de fer flottent sur la surface de l'eau lorsqu'ils sont attachez l'un avec l'autre, quoique le fer soit plus pésant que l'eau. Je me souviens d'avoir vû une expérience qui approche beaucoup de celle-ci; on jette un morceau de soulphre dans la lie, & on le laisse descendre au fond pour sçavoir s'il contient autant d'air que le salpêtre, où nous en avons trouvé une grande quantité; après que nous eûmes ôté la pression de l'air, nous apperçûmes quelques petites bulles d'air qui grossissoient : mais ce qui est plus remarquable ici, c'est que ces bulles entraînerent en montant quelques parcelles de soulphre; mais d'abord qu'elles furent crévées, le soulphre se précipita derechef. On observe la même chose en jettant de l'eau sur le sel, pourvû que l'air qui le presse soit ôté; on peut inferer de-là qu'un fluide plus leger peut se joindre avec une matiere qui sera plus pésante, former un composé avec elle, monter & flotter sur une liqueur dans laquelle il descendroit au fond, s'il étoit tout seul. L'expérience nous apprend aussi qu'un petit degré de chaleur, & par conséquent un petit feu, peut faire évaporer l'eau & la faire monter, même sans la faire boüillir; c'est ainsi que nous voions monter tous les sels volatiles, par exemple, celui de sel ammoniac, de corne de cerf, &c. que la chaleur d'un feu à peine sensible fait monter : la même chose arrive dans les esprits ardens, & dans tout ce que les Chymistes appellent volatile.

Si les particules ignées qui se trouvent embarassées dans ces substances, ne sont pas l'unique cause de leur évaporation, ce qui précede nous donne au moins lieu de supposer qu'elles peuvent y contribuer; & il paroît même plus croiable que cette cause est plus commune que celle qui doit rarefier l'eau, jusqu'à un tel point qu'une particule soit neuf ou dix fois plus grosse en grandeur, en longueur & en largeur qu'elle ne l'est ordinairement, avant qu'elle soit en état de se changer en vapeur; c'est ce qu'on n'éprouve point, du moins que fort rarement, dans les substances qu'une chaleur si petite fait évaporer; & à peine peut-on supposer que cela arrive dans les autres, par exemple, dans les sels volatiles.

L'Eau est divisée en des parties très-petites.

Enfin il étoit sur-tout nécessaire que l'eau fût divisée en des particules d'une petitesse excessive, cette condition étant une des principales pour donner à l'eau la facilité de monter dans l'air, & la disposer d'autant plûtôt à former en s'unissant avec le feu, un corps composé plus leger qu'un égal volume d'air; de-là vient que les goutes que nous voions s'élever dans les distillations, ne sont point grandes ni entieres, il ne s'éleve que des particules très-petites & très-subtiles : la même chose paroît évidemment dans toutes les sublima-

mations de la Chymie, de même que dans la fumée du feu de charbon, de bois, de tourbe, &c. Le feu divise ces matieres en des parties extrêmement petites, & les entraîne dans l'air à cause qu'il y est adhérant; mais si après cela elles se ramassent, elles forment un plus grand corps, & se convertissent en suie; elles deviennent si pésantes, qu'elles ne peuvent plus monter, jusqu'à ce qu'elles soient réduites par de nouvelles dilatations, par exemple, en des corps beaucoup plus petits.

La Chaleur & le Froid font monter les Vapeurs.

Disons, pour finir cette recherche, que, quelle que soit la cause qui fait monter les vapeurs de l'eau, il est certain que l'eau étant échauffée soit par le Soleil, ou par le feu commun, montera dans l'air, quoiqu'elle soit plus pésante que l'air.

Nous n'examinerons pas ici s'il est certaines particules qui produisent le froid, comme le feu produit la chaleur, & qui pénétrant dans l'eau composent un corps plus leger que l'eau, & l'obligent ainsi de s'élever en vapeurs; ce qui est de certain, c'est que nous voions qu'il s'éleve des vapeurs des lieux bas dans les plus grands froids, & dans le tems que l'eau est gelée, que même la glace & la neige pésent moins que l'eau dont elles sont formées, & qu'elles doivent par conséquent s'évaporer; mais nous en parlerons ailleurs.

Les loix de l'Hydrostatique.

Ceux qui entendent les loix de l'Hydrostatique, sçavent que,

I. S'il faut qu'un corps monte dans quelque liqueur que ce soit, il faut qu'un volume de la liqueur égal à ce corps pése plus que ce corps.

II. Qu'afin de faire descendre un corps au fond dans une liqueur, ce corps doit péser plus qu'un volume égal de liqueur.

III. Si vous souhaitez qu'un corps ne monte ni ne descende, mais qu'il reste dans la même place, dans quelque endroit de la liqueur que ce soit, il faut que ce corps pese autant qu'une quantité égale de la liqueur; ce qui est aisé à prouver par des expériences.

Supposons présentement que WPQRS (*Planche* XIV. *fig.* I.) représente le globe de la terre, environné de l'air jusqu'à la hauteur BAD; cet air qui est pésant de sa nature, & par conséquent capable d'être comprimé, devient continuellement plus subtil depuis sa partie inférieure P jusqu'à g, & depuis F jusqu'à B, & par conséquent plus leger, à cause que sa vertu élastique le dilate davantage, à mesure que la pression de l'air supérieur diminuë, & à mesure qu'elle écarte l'une de l'autre les parties de l'air; si nous supposons à présent que ce même air pése plus en-bas, dans cet endroit du globe qui est situé entre F & P, mais que dans sa partie supérieure entre F & B il est plus leger que l'eau qui s'est évaporée ou mêlée avec le feu, en sorte qu'aux environs de FGH l'air se trouve de même poids que

l'eau ; il s'enſuivra de ce que nous venons de dire, que les vapeurs monteront entre F & P ; qu'étant arrivées à l'endroit F G H où elles ſont équilibres, elles devront floter dans les endroits F & I G ſous la forme de nuages, & elles ne ſçauroient monter ni deſcendre, parce qu'elles ſe trouvent contre-peſées ; mais s'il arrive qu'elles montent plus haut, par exemple, juſqu'à B F ou H D, elles deſcendront.

L'exemple ſuivant nous donnera à peu-près l'idée de la maniere dont tout cela doit arriver : Verſez du mercure & de l'eau dans un verre, & enſuite jettez-y un morceau de fer, il deſcendra au fond de l'eau, mais il ſurnagera dans le vif argent, juſqu'à ce qu'il trouve un endroit entre ces deux ſubſtances, où il rencontre l'équilibre, & où il reſtera entre les deux fluides, dont le ſupérieur, maſſe pour maſſe, eſt plus leger que l'inférieur.

Il ne faut pas nous imaginer que ces notions de l'air ne ſont fondées que ſur de pures hypothèſes ; prémierement, parce qu'on vient de prouver par des expériences, que l'air eſt diſpoſé de maniere que lorſqu'un poids le preſſe, ſes parties ſe reſſerrent, & occupant ainſi moins d'eſpace, la même quantité d'air devient plus peſante. Or comme nous avons déja prouvé par le moien d'un tube I F (*Planche* XIII. *fig.* I.) rempli de mercure, que le même air, dont le volume eſt égal à F dans le tems qu'il n'eſt pas comprimé, venant à être reſſerré par la peſanteur du mercure, n'occupera plus que le petit eſpace d'en-bas I, & qu'ainſi ſa gravité augmente à proportion de ſon volume ; il s'enſuivra de-là, par exemple, ſuppoſé que F ait dix fois autant de volume que I, qu'un pouce cubique d'air devra preſſer ou péſer dix fois autant à l'endroit I qu'à l'endroit F, puiſque I où l'air ſe trouve comprimé, en contient dix fois autant que l'eſpace F.

Secondement, voici une expérience qui prouve ce que nous venons d'établir : Quand on monte au ſommet des montagnes qui ſont fort élevées, on trouve que ce que nous avançons eſt vrai ; vous en pouvez voir entr'autres un éxemple rémarquable dans *Varenne*, *Geograph. gener. lib.* I. *cap.* 19. §. 41. où il rapporte qu'un homme aiant monté au ſommet d'une montagne de celles qui forment le Mont *Carpath* en *Hongrie*, & qui ſont beaucoup plus élevées que celles des *Alpes*, voioit floter dans l'air au-deſſous de lui des nuées blanches ; il y en avoit de plus élevées les unes que les autres, ſelon que la matiere dont elles étoient compoſées, étoit ou moins ou plus péſante, & qu'elle les ſuſpendoit dans un endroit plus ou moins élevé ; car nous avons démontré ci-devant dans le diſcours ſur les Météores, que ce grand nombre de particules de différent poids s'éleve dans l'air ſous le

le nom de *vapeurs d'eau* ou *d'exhalaiſons*. Le même Auteur obſerve auſſi que l'air où il étoit, paroiſſoit ſi calme & ſi ſerain, qu'il ne s'apperceut d'aucun vent capable de mouvoir le moindre cheveu de ſa tête, quoiqu'au bas de cette montagne il eut ſenti un vent violent. Mais ce qui parut être une preuve très-évidente de la rarefaction de l'air; ce fut un coup de mouſquet qu'il tira ſur le ſommet même de la montagne; ce coup ne fit pas plus de bruit qu'on en fait en caſſant un petit bâton. Il eſt aiſé de voir combien la rarefaction de l'air contribue à la diminution du ſon, ſi on ſuſpend une ſonnette dans le récipient de la machine pneumatique, & ſi on en pompe l'air; nous en avons parlé plus amplement ailleurs.

De quelle maniere les Vapeurs flottent dans l'air.

Concluons de tout ceci qu'il eſt aiſé d'entendre comment l'eau (pour ne rien dire des exhalaiſons qui s'élevent durant les grandes gelées) en s'uniſſant aux raions du Soleil ou à ſa matiere ignée, peut monter dans l'air en vapeurs qui après s'être élevées, reſtent ſuſpenduës ſelon les loix de l'Hydroſtatique, dans une matiere plus legere, ſuivant l'état où l'air ſe trouve, ſans que leur poids puiſſe les faire deſcendre: mais ces vapeurs auroient été preſque inutiles aux habitans de la terre, tant aux hommes qu'aux bêtes, ſi elles avoient continué de floter toûjours dans l'air, ſans jamais tomber ſur la terre. Or afin de nous former une idée, comment les vapeurs peuvent floter dans l'air, ſuppoſons de nouveau qu'il s'éleve de la mer P des vapeurs qui montent dans l'air FP (*Planche* XIV. *fig.* 1) juſqu'à l'endroit F; que l'air à la diſtance FIG de la terre ſe trouve plus rarefié, mais qu'il conſerve encore aſſez de denſité ou d'épaiſſeur pour empêcher par-là qu'elles ne tombent, quoique ces vapeurs ne puiſſent pas monter juſqu'à l'endroit B, à cauſe qu'elles ne ſont pas aſſez ſubtiles, elles s'y ramaſſent & forment des broüillards qui flotent au milieu de l'air, & qu'on appelle *Nuées*, quand on les regarde de la terre; c'eſt ce que nous avons déja fait voir par l'expérience: celles qui ſont plus peſantes, ne ſçauroient monter que juſques à Kd, à cauſe que ſi elles montoient dans un air plus élevé, qui ſeroit plus leger, elles retomberoient.

La deſcente des Vapeurs.

I. S'il arrive que deux vents oppoſez pouſſent ces broüillards ou ces nuées avec quelque force que ce ſoit, par exemple, IG ou F, & qu'ils les obligent ainſi d'avancer les uns contre les autres, il eſt facile de conclure qu'ils ſe ramaſſeront en goutes, & ſe rendant ainſi plus peſants qu'une égale quantité d'air, ils tomberont; cette peſanteur vient peut-être de ce que le feu qui les rendoit plus legers (de quelque maniere que cela arrive) trouve à s'en ſéparer par le moien de ces vents.

On voit un éxemple de la premiere maniere dans les diſtillations

qu'on fait dans des retortes ou des alembics de verre, dont les cols qui ſoint étroits ſervent à reſſerrer les vapeurs; les cols étroits font que ces vapeurs tombent en goutes & qu'elles deſcendent, quoiqu'un moment auparavant elles euſſent aſſez d'eſpace & de liberté pour monter, & qu'elles euſſent continué de monter encore plus haut, ſans ces défilez ou ces paſſages étroits.

Un chacun ſçait auſſi qu'une liqueur chaude qui renferme beaucoup de feu, ſe réfroidit quand on ſouffle avec la bouche. Or que ceci n'arrive qu'à cauſe que les particules ignées s'en ſéparent, c'eſt ce qui paroît probable pour la raiſon qui ſuit; ſçavoir, que ſans cela, ſi la chaleur étoit d'autant plus grande que l'eſt le mouvement des petites parcelles qui compoſent une liqueur, elle devroit, ſelon cette hypothèſe, s'échauffer & non pas ſe réfroidir en aucune maniere par le ſouffle qui augmente le mouvement de la liqueur; cependant l'expérience ordinaire nous apprend le contraire.

II. Suppoſé qu'un vent tout ſeul ſe trouvât aſſez fort pour être en état de faire avancer en ſoufflant depuis I juſqu'à G (*Planche* XIV. *fig.* I.) la vapeur ou la nuée IG, ſelon la ligne droite IZ, & de la pouſſer toute entiere ou en partie juſqu'en Z, il eſt clair que cette nuée ſe trouvera dans Z à une plus grande élevation de la terre, & par conſéquent dans un air plus rarefié; d'où il s'enſuivra, ſelon les expériences ci-deſſus qui ont été faites ſur l'eau chaude & ſur la lie, dans la machine pneumatique, que le feu qui en s'attachant aux particules de l'eau, les rendoit plus legeres, s'en ſéparera, & qu'il montera à cauſe de ſa legereté; alors l'eau ſera trop peſante pour reſter non-ſeulement dans cet air rare & leger, mais même dans celui qui eſt plus épais & plus peſant proche de la terre, & elle ſe changera en roſée ou en broüillard, ou en pluie ou en neige, &c. ſelon que les vapeurs ſeront plus ou moins rarefiées.

III. Nous venons de faire voir que l'air (qui d'ailleurs étant proche de la terre dans l'endroit P, ſe trouve aſſez peſant pour ſoûtenir les vapeurs, & les obliger de floter aux environs de F) ſe rarefie ſouvent, & devient plus leger pour d'autres raiſons, & que par-là il permet aux vapeurs de deſcendre. Les Barométres nous en donnent auſſi en beaucoup d'occaſions des preuves expérimentales, car le mercure deſcend communément dans le tems que le poids de l'air diminuë; ce qui prédit que les vapeurs aqueuſes ſont ſur le point de deſcendre en broüillards ou en vapeurs, ou ſous quelqu'autre forme.

Le Froid peut produire le même effet.

IV. Outre cela il ſemble que la ceſſation ſubite de la chaleur de l'air, laquelle avoit fait monter les vapeurs en grande quantité, peut leur donner occaſion de ſe précipiter par le froid, & de ſe changer en broüillards ou en pluies; on peut voir un éxemple qui en approche dans

dans les distillations qu'on fait avec le serpentin, & on trouve dans les crystallisations chymiques quelque chose de semblable; car on voit que les sels qui nagent & qui sont dissous dans l'eau chaude, se coagulent & descendent d'abord que l'eau commence à devenir froide: mais sçavoir s'il arrive la même chose dans l'air, ou de quelle maniere cela se fait, c'est une chose que nous n'examinerons pas ici, puisque nous ne connoissons pas encore la nature du froid, comme quelques uns se l'imaginent.

Quelque grand que soit le nombre des causes qui, outre celles que nous venons de remarquer, peuvent faire descendre les vapeurs qui sont élevées dans l'air; ce qui est certain, c'est qu'elles ne sçauroient monter ni descendre qu'en observant les loix admirables de l'Hydrostatique.

Qui est celui qui pourra s'imaginer à présent, que tout cela se passe indépendamment d'une sage direction, & que c'est par un pur hazard qu'une si grande quantité de vapeurs répanduës dans ces espaces de l'air, se trouve par tout assujettie aux regles les plus éxactes de l'Hydrostatique dans un nombre infini d'occasions & de cas fortuits? Ne faut-il pas un Etre intelligent pour changer une masse si prodigieuses d'eau en nuées, pour les faire floter dans l'air, afin qu'elles produisent en tombant des pluies abondantes, des sources & des moissons? Nous ne dirons rien à présent des différentes manieres & des différentes formes qu'elles prennent en descendant; mais ce qui est bien plus considérable, c'est qu'elles causent les débordemens soudains de tant de grandes rivieres, qui sortant de leurs lits, inondent souvent des pais entiers.

Cependant si les vapeurs n'avoient d'autre proprieté que celle de monter précisément & descendre du même endroit, & que celles, par exemple, qui sont représentées dans la *Planche* XIV. *fig.* 1. par la lettre F ou I G & qui se seroient élevées de la mer P, retombassent dans le même endroit, & si les habitans de la terre n'étoient arrosez que par celles qui s'éleveroient de l'endroit où ils seroient, ils n'en retireroient que très-peu d'utilité. Que de rivieres tariroient? celles qui débordent présentement, ou du moins qui reçoivent une grande quantité d'eau des pluies & des neiges qui descendent des montagnes, seroient sans eau. Comment les bêtes souvages dans l'*Arabie* & dans plusieurs Païs de l'*Afrique*, qui, à cause de la sécheresse, manqueroient absolument d'eau, pourroient-elles appaiser leur soif ardente? Quels fruits produiroient des Païs qui sont présentement extrêmement fertiles, si l'eau ne leur étoit transportée des endroits où la chaleur du Soleil la fait évaporer?

Il est nécessaire que les Vapeurs soient transportées d'un endroit à un autre.

Quel esprit assez aveuglé pourra croire qu'il n'est pas obligé de re-

mercier son Créateur, qui a la bonté de transporter par les moiens des vents qui pouſſent les nuages, les eaux qui s'évaporent dans la Zone torride, & dans d'autres Païs chauds, pour lui fournir dequoi boire, & pour fertiliſer cette partie du monde qu'il habite?

La plûpart des vapeurs qui ſont ſi utiles à tout le monde, s'élevent principalement de la mer, & cependant ſes eaux ne ſont pas bonnes pour les deſſeins auxquels les vapeurs ſont deſtinées, à cauſe du ſel qu'elles contiennent; un homme mourroit de ſoif au milieu de la mer, & il n'eſt point d'herbe ou de plante qu'on arroſeroit avec de l'eau ſalée, qui pût vivre ni croître avec cette eau; nous n'en voions que trop ſouvent la triſte expérience dans les terres que la mer a inondées; qui eſt donc celui qui pourra encore s'imaginer que c'eſt le hazard tout pur ou des cauſes ignorantes qui font que le Soleil n'éleve en vapeurs que l'eau douce de la mer, & qu'après il les ramaſſe pour en faire des nuées, tandis que le ſel dont elles étoient auparavant impregnées, ne s'éleve point à cauſe qu'il ſe trouve beaucoup plus peſant que l'eau?

L'Eau ſe dépoüille des ſels par l'évaporation.

Quoique la douceur de la roſée, de la pluie & de la neige prouve la vérité de cette obſervation, on en peut néanmoins voir une expérience toutes les fois qu'on voudra, en mettant de l'eau ſalée ſur le feu, & en la faiſant évaporer, ou en la diſtillant; alors vous trouverez que le ſel reſtera au fond. Nous voions arriver la même choſe dans les Salines par la chaleur du Soleil, & du feu ordinaire; de ſorte que voilà la maniere dont ſe paſſent deux choſes de très-grande conſéquence, ſans leſquelles toute ce qui reſpire s'éteindroit en peu de tems: la premiere de ces deux choſes eſt que l'eau de la mer ſe dépoüille de ſes ſels, & devient propre à boire, & à tant d'autres uſages; la ſeconde, que ces ſels deviennent fort utiles aux hommes.

Les Montagnes ramaſſent les Vapeurs.

On n'a qu'à jetter les yeux ſur l'Iſle de *Saint Thomas*, qui eſt ſous la ligne, ou ſur celle de *Sainte Heleine*, qui eſt entre les Tropiques, & où la chaleur du Soleil eſt exceſſive; car il ſemble que toutes les vapeurs qui s'élevent des mers des environs, devroient, ſelon toute apparence, tomber de nouveau plûtôt dans l'endroit d'où elles ſe ſont élevées, que ſur aucune de ces Iſles, parce que les parties ſolides dont elles ſont compoſées, réfléchiſſent les raions du Soleil avec une plus grande force que les parties fluides de la mer. Quelqu'un pourra-t-il s'imaginer que c'eſt indépendamment de la direction ſage du Créateur, qu'il y a de hautes montagnes dans ces Iſles où les vapeurs ſe ramaſſent dans une quantité ſi grande, qu'elles ſont en état de former des ruiſſeaux & des rivieres pour fournir en abondance dequoi boire aux animaux, pour nourrir les plantes, & rendre la terre fertile dans des climats ſi brûlans?

Il n'eſt rien de ce que nous diſons ici qui ne ſoit vrai, quelques différens que ſoient les ſentimens qu'ont certaines perſonnes au ſujet des montagnes; c'eſt ce qu'on peut confirmer par une foule de témoins, de même que par des eſſais & des expériences.

Ne nous ſervons que de la deſcription de l'Iſle de *Saint Thomas*, qui eſt dans le petit *Atlas de Mercator*, où nous trouverons ces paroles: „Au milieu de cette Iſle il y a une montagne où il y a beaucoup „ de bois, & qui eſt continuellement couverte de nuages ſi épais, „ qu'on voit ſortir de ces bois des torrens & des ruiſſeaux ſuffiſans „ pour fournir de l'eau au ſucre de toutes les plantations; & ce qui „ eſt très-rémarquable, c'eſt que, lorſque le Soleil eſt dans ſon plus „ haut degré d'élevation, cette montagne eſt preſque entierement „ couverte de nuages.

M. *Robbe* rapporte la même choſe dans ſa *Géographie* au ſujet de *Madagaſcar*: „ Quoique cette Iſle, dit-il, ſoit expoſée par ſa ſituation à l'ardeur extrême du Soleil, lequel, de même qu'à *Saint* „ *Thomas*, y eſt deux fois l'année perpendiculaire ſur la tête des habitans, & qu'on ſeroit par conſéquent porté à croire que la chaleur & la ſéchereſſe y détruiſent tout; cependant au milieu de l'Iſle „ on trouve beaucoup de montagnes & de forêts, d'où l'on voit „ ſortir beaucoup de rivieres qui coulent de tous côtez.

Je trouve que M. *Warren* (*Acta Lipſ.* 1691. *pag.* 98) a remarqué la même choſe; il dit, „ que les nuages & les brouillards qui s'attachent au-deſſus & autour de la montagne, qui porte le nom de „ *Pic de Teneriffe*, deſcendent tous les jours environ midi, en ſi grande quantité, qu'ils produiſent des pluies abondantes dans cet endroit, tandis que dans le reſte de l'Iſle il ne pleut jamais.

Finiſſons nos citations par celle de la *Geographie générale*, *chap.* 9. *ſect.* 9. de M. *Varenne*, qui fait voir que ce Phénomene eſt utile dans la Nature; cet Auteur propoſe cette queſtion: „ Pourquoi obſerve-t-on des pluies ſouvent au ſommet des montagnes, tandis que dans „ les vallées voiſines l'air eſt ſerain & clair, & qu'on n'y remarque „ aucun de ces Météores? Et enſuite il continue de dire: Ceci ſe „ trouve confirmé par ceux qui ont voiagé ſur les montagnes, dans „ l'*Aſie*, dans le *Perou*, & dans d'autres Païs; ſçavoir, qu'on obſerve ſouvent des pluies, de la neige & des brouillards épais ſur le „ ſommet de ces montagnes; mais quand ces voiageurs deſcendoient „ dans les vallées, ils trouvoient que le tems étoit beau par tout: „ Nous trouvons ſouvent la même choſe dans les montagnes de notre propre païs. „ De-là vient que M. *Isbrantz-Ides* a obſervé dans un certain diſtrict ſur les frontieres de la *Chine*, que les nuages paroiſſoient au-deſſus des montagnes, non pas plus haut.

De

Les Fontaines & les Rivieres viennent des montagnes.

De plus, M. *Halley* ce célébre Mathématicien, a prouvé ingenieusement que les fontaines & les rivieres tirent leur origine des vapeurs qui se ramassent continuellement sur les montagnes, & a donné une Dissertation sur ce sujet; voici en peu de mots ce qu'elle contient : „ Cette spéculation touchant les fontaines, n'est pas une sup„ position, mais elle est fondée sur des expériences. Le séjour que „ j'ai fait à *Sainte Heleine*, (qui est située sous la Zone torride, & „ un lieu des plus chauds de la terre) m'a fourni l'occasion de faire „ ces expériences; j'étois au haut d'une montagne élevée de 2400 „ pieds plus que la mer, où j'observai que les vapeurs & la rosée, mê„ me dans un tems serain, tomboient en si grande quantité & si vî„ te, que j'étois de quart d'heure en quart d'heure obligé d'essuier „ le verre de mon telescope, & mon papier se trouvoit dans un in„ stant si humide, qu'il m'étoit impossible d'y écrire. On peut con„ clure de-là que la quantité de l'eau qui se ramasse sur d'autres mon„ tagnes plus grandes & plus hautes que celle-ci, doit être fort gran„ de en fort peu de tems, sur-tout sur celles qui forment de longues „ chaînes, dont l'étendue occupe des Païs entiers, par éxemple, sur „ les *Pyrenées*, les *Alpes*, l'*Apennin*, & le mont *Carpath* en *Europe*; „ le mont *Taurus*, le *Caucase*, & *Imaüs*, &c. dans l'*Asie*; le mont „ *Atlas*, les montagnes de la *Lune*, & beaucoup d'autres en *Afrique*, „ d'où viennent le *Nil*, le *Niger* & le *Zaire*; dans l'*Amerique* on trou„ ve les *Andes*, & les montagnes d'*Apalache*, chacune desquelles ex„ cede de beaucoup la hauteur ordinaire à laquelle les vapeurs mon„ tent d'elles-mêmes, & au sommet desquelles l'air est si froid & si „ rarefié, qu'il ne peut soûtenir que très-peu de vapeurs qui y sont „ transportées par les vents.

M. *Halley* que nous venons de citer, croit, & ce n'est pas sans de bonnes raisons, qu'un des principaux usages des montagnes, c'est de ramasser les vapeurs, & de les changer ensuite en fontaines & en sources, après cela en ruisseaux, & en dernier lieu en rivieres, & de les faire ainsi descendre selon leur pésanteur respective.

Je ne ferai point ici le dénombrement des difficultez que M. *Halley* a fait voir dans le sentiment de ceux qui prétendent déduire l'origine des fontaines de quelqu'autre cause, où il semble que cet Auteur veut établir la cause à laquelle il s'est arrêté, comme si c'étoit l'unique; pour nous il nous suffit que, quoiqu'il y eût d'autres causes, celle-ci puisse passer au moins pour une des principales. Je me suis étendu un peu sur cette matiere, à cause qu'il semble qu'elle peut servir à prouver la sagesse du Créateur à ceux qui voudront considerer le tout sans préjugé.

Il semble d'abord que ces masses énormes & irrégulieres qui forment les

les montagnes, ne sont d'aucun usage ; mais on n'a qu'à considerer une seule fois avec attention les expériences que nous avons rapportées ; on y apprendra certainement que ces éminences de la terre sont d'une grande nécessité, & que sans elles le globe ou du moins la plus grande partie, seroit entierement privée de rivieres, qui sont d'une utilité si grande, & qui sont des marques éclatantes de la bonté de notre Créateur ; qu'on se demande donc à soi-même, si cela ne doit pas convaincre les Incrédules qu'on ne se trompe pas, quand on assure que tous leurs raisonnemens touchant l'utilité de ces parties de la terre, n'ont aucun fondement dans les choses mêmes ; & que s'ils connoissoient les fins que le Créateur s'est proposées, ce qu'ils objectent contre la grandeur de ce Directeur suprême, serviroit à démontrer sa bonté.

Il faut avoüer que j'ai souvent regardé comme une preuve sensible & visible de la Providence, ce qu'on a publié & confirmé au sujet de l'*Egypte* par le témoignage universel de tous ceux qui y ont voiagé : Ce Païs qui est uni par tout, & sans aucune montagne, comme *Monconis* & d'autres le rapportent, n'est que rarement ou jamais arrosé de pluies ; il est environné de Païs secs, & presqu'entouré de déserts extrêmement arides, en sorte que de lui-même il est entierement stérile, ce qui le rendroit par conséquent inhabitable. L'Egypte est arrosée par le Nil sans le secours des pluies.

Est-ce donc par un pur hazard que les montagnes *de la Lune* sont placées dans ces parties de l'*Afrique*, dont les contrées sont brûlées par les ardeurs du Soleil ? Est-ce un cas fortuit qui fait descendre de ces montagnes des torrens qui forment par leur réunion le lac ou la mer de *Zaire*, d'où le *Nil* tire sa source, lequel après avoir traversé toute l'*Egypte*, se décharge par plusieurs embouchûres dans la mer *Méditerranée* ? Ce qui fait extrêmement pour nous, c'est qu'il grossit & sort de son lit pour inonder tout le Païs ; de sorte que les Villes qui sont bâties sur des éminences, paroissent comme tout autant d'Isles, tandis que le plat Païs est couvert d'eau ; & ce sont ces inondations qui rendent ce Païs aussi fertile qu'aucun autre qui soit ordinairement arrosé de pluies, sans cela l'*Egypte* seroit seche, & presque brûlée.

Les Géographes, & entr'autres M. *Robbe*, dans sa Description du Monde, nous disent des merveilles de la fertilité de ce Païs ; les eaux du *Nil* qui inondent toute l'*Egypte*, ont accoûtumé de laisser une espece de limon & de bouë, qui, lorsqu'elle est séche, rend la terre si fertile, que les arbres sont entierement chargez de fruits ; & si les *Egyptiens* n'étoient pas si paresseux, & qu'ils vouluſſent cultiver & ensemencer leurs terres après la premiere moisson & la récolte des fruits, elles produiroient la même année une seconde récolte : ce La fertilité de l'Egypte.

qui eſt certain, c'eſt qu'à cauſe de l'abondance de leur Païs, les habitans ſont ſouvent obligez de mêler du ſable avec la terre, de peur qu'elle ne ſoit trop graſſe. Pluſieurs attribuent auſſi à la même cauſe la fertilité de leurs troupeaux qui ſont beaucoup plus nombreux que dans les autres Païs, & c'eſt pour la même raiſon qu'ils multiplient deux fois l'année, &c. Quelques Auteurs diſent la même choſe des femmes, elles font ſouvent deux jumeaux, & quelquefois davantage d'une ſeule couche.

Revenons à la cauſe des rivieres, c'eſt-à-dire, aux amas de vapeurs aqueuſes qui ſe forment ſur les montagnes.

Suppoſons qu'il y a des hommes & d'autres créatures qui habitent ſur le globe W Q R S (*Planche* XIV. *fig.* 1.) & qu'on voit dans la ſtructure & la compoſition de chacune de ces créatures une ſcience & un artifice ſurprenant, comme nous l'avons déja démontré.

Il eſt certain qu'à moins que la terre C X Y T ne fût humectée d'eau douce, elle ſeroit entierement ſtérile, & toutes les créatures vivantes qui l'habitent, mourroient de faim & de ſoif; quoiqu'il ſemble qu'une grande fécondité pourroit réparer cette perte, cependant pas un ſeul animal ne pourroit vivre un mois après ſa naiſſance.

On n'a qu'à conſiderer que ces grandes mers & ces grands lacs profonds C W S, quelque grande que ſoit la quantité d'eau qu'ils contiennent, ne ſeroient pas capables de fertiliſer la moindre étenduë de terre, ni de fournir à un ſeul homme ou à une ſeule bête autant de boiſſon qu'il lui en faudroit, pour conſerver leur vie, à cauſe du ſel que leurs eaux renferment.

Pourroit-on être aſſez aveugle pour s'imaginer, que c'eſt par un pur hazard que le Soleil ce corps ſi brillant, outre la lumiere & la chaleur qu'il nous communique, nous rend encore un autre ſervice conſidérable? Ses raions rarefient l'eau de la mer P, la font évaporer & monter en vapeurs juſqu'à g & F; & les vapeurs quittant leurs ſels qui ſervent à d'autres uſages, compoſent les nuées I G, K d qui ſont élevées dans l'air; elles tombent après cela en pluies ou en broüillards, en roſées, en grêle ou en neige, rendent la terre fertile en l'humectant, & ſervent de boiſſon aux hommes & aux animaux.

Les plus grands Phyſiciens conviennent que la maniere dont cela ſe fait, eſt tout-à-fait admirable; par éxemple, Meſſieurs *Halley* & *Mariotte*, deux perſonnes ſi ſçavantes, n'ont pas honte d'avoüer la foibleſſe de leur génie dans cette matiere, & c'eſt ce qu'un chacun doit faire; & cependant tout ce grand appareil auroit été inutile, ſi la terre n'avoit été environnée dans l'étenduë B A D, du fluide que nous appellons *Air*.

Mais

Mais ce qui semble ici prouver d'une maniere incontestable la providence d'un Dieu, c'est que, quoique le globe terrestre soit environné de l'air, & que le Soleil donne continuellement sur la mer & sur les rivieres, à peine il s'en éleveroit la moindre vapeur, si l'air étoit aussi rare & subtil en-bas vers F P qu'il l'est en-haut entre B & F; & au contraire, si l'air dans sa partie supérieure entre B & F étoit aussi épais qu'il l'est présentement entre P & F, il ne tomberoit que peu ou point du tout de vapeurs en pluie ou en rosée, mais elles nageroient dans l'air de même que l'huile nage sur l'eau, & elles continueroient de rester dans cet état; dans ce cas-là toute la terre seroit séche, & tout périroit de soif.

Encore un coup, peut-on s'imaginer que tout cela se soit ainsi disposé par un pur hazard, & sans qu'il y ait aucune vûë, & que l'air inférieur étant plus comprimé & plus épais que le supérieur, à cause de sa gravité & de son ressort, s'est trouvé ainsi disposé par rapport aux vapeurs de l'eau, afin que les vapeurs ne fussent que rarement ou jamais en équilibre dans l'air, avant qu'elles aient monté à la hauteur des nuées F & K? Tandis que, supposé que l'air fût aussi leger dans P, ou immédiatement sur la surface de la terre, que dans F où il est plus élevé, il auroit été continuellement nébuleux, plein de bruines & de broüillards, ce qui nous auroit privé de l'usage de la vûë, ou du moins nous aurions eu beaucoup d'embarras à nous en servir, pour ne rien dire des maladies que cela auroit occasionné.

Ajoûtons encore une chose: Est-ce sans connoissance & sans une puissance? Est-ce par un effet des causes aveugles, que tandis que d'autres especes de sel pesent incomparablement moins que l'eau, celui de la mer se trouve néanmoins plus pesant? Sans quoi ce sel montant avec les vapeurs, rendroit l'eau des pluies & des rivieres inutile, & nuisible même aux animaux & aux plantes. Est-ce par hazard que le Soleil est placé précisément à un certain degré de distance du globe, d'où il est en état par sa chaleur de faire monter l'eau en vapeurs, & où pourtant il n'est pas assez près de nous pour enflammer & brûler ces plantes tendres qui reçoivent leur nourriture & leur accroissement de ces vapeurs, & qui en sont composées pour plus grande partie?

Est-ce le hazard qui a fait rencontrer le Soleil, la mer, l'air & le sel dans un si petit coin, qui n'est qu'un point par rapport à toute l'étendue de l'univers? Est-ce, dis-je, le hazard qui a fait que ces corps se sont ainsi trouvé disposez, pour fournir à tous les habitans de la terre des alimens & dequoi boire? Est-ce à des causes ignorantes qu'ils sont redevables de tout ce grand nombre de proprietez qu'on

a déja rapporté, & qui ne ſervent qu'à cette ſeule fin? Si pour arroſer la terre avec les vapeurs qui deſcendent de l'air, il n'y avoit pas d'autre cauſe que la legereté & la ſubtilité de l'air, ou les vents qui ramaſſent les nuages, on voit clairement que toutes les parties de la terre ſe trouveroient également arroſées ſans aucune différence, & que la mer qui n'a pas beſoin de ces vapeurs, de même que d'autres endroits du monde qui à leur défaut ſeroient inhabitables, en recevroient une partie, peut-être même que les endroits qui en auroient le moins de beſoin, en recevroient plus que tout autre.

Encore un coup, que ces Philoſophes qui éxaminent la matiere avec tant de ſoin, jugent eux-mêmes ſi c'eſt le pur hazard qui a placé ces grands corps, ces longues chaînes de collines & de montagnes aux environs, ou dans les païs qui ont beſoin d'être arroſez, afin que par ce moien ils joüiſſent d'une plus grande quantité d'eau que les autres. L'uſage de ces montagnes, comme nous l'avons dit ci-deſſus, eſt d'arrêter les vapeurs aqueuſes qui flotent dans l'air, de les ramaſſer ſur leurs ſommets, de les faire couler en-bas, de fournir ainſi aſſez d'eau pour former des ruiſſeaux & des rivieres qui contribuent ſi fort au bien de la terre & de ſes habitans. Nous ne dirons rien ici de la quantité des poiſſons, ni des autres productions de ces eaux, par le moien deſquelles les Peuples des Païs qu'elles arroſent, peuvent ſe communiquer les uns aux autres leurs fruits & leurs marchandiſes.

Nous croïons qu'il eſt à propos de rechercher ici la maniere & les cauſes qui ramaſſent ſur les montagnes une ſi vaſte quantité d'eaux, afin qu'on puiſſe entendre plus clairement ce qu'on a dit ci-devant à ce ſujet.

Les Vents ramaſſent les vapeurs ſur les montgnes.

Nous avons tâché de faire voir comment les vapeurs s'élevent de la mer, depuis P juſqu'à g & F (*Planche* XIV. *fig. 1.*) par le moien de la chaleur du Soleil (& peut-être auſſi par le froid ſous les poles;) nous avons auſſi tâché de faire voir comment elles peuvent floter dans l'air, & ſe ſoûtenir dans les différens degrez d'élevation comme dans g, K, d & F, I, G; nous avons vû auſſi comment ces mêmes vapeurs étant élevées juſqu'en Z, par les vents, ou pouſſées les unes contre les autres par des vents contraires, & par d'autres cauſes, deſcendent en pluie, en neige, &c.

M. *Halley* ajoûte une autre maniere; il dit qu'un amas de vapeur, ou un nuage flotant dans F, étant pouſſé dans E par les vents contre la montagne Q N R, monte au ſommet N, & là ſe trouvant dans un air plus leger, elle ne ſçauroit être ſoûtenuë plus longtems, mais elle tombe en petites goutes ſur le ſommet de la montagne, d'où elle deſcend & remplit d'eau les cavitez de la montagne (qu'on y ſuppoſe, & qu'on y trouve auſſi ſouvent.) Celle qui coule

le continuellement à travers l'orifice M, produit le petit ruiſſeau M e T, ou M e V, lequel ſe joignant avec d'autres de même nature, forment, tous enſemble une grande riviere.

Ceci fait voir que les eaux ſe ramaſſent en plus grande quantité ſur le ſommet des montagnes, car leurs ſommets étant oppoſez depuis Q R juſqu'à N, aux vents qui pouſſent les nuages en E, K d, &c. elles ſervent de baricade, & forcent ainſi les vapeurs ou de monter dans un air plus leger, ou de ſe reſſerrer en approchant de ces ſommets, ce qui les rend peſantes & les fait tomber.

La fraîcheur de l'air des montagnes ramaſſe les Vapeurs.

Comme il eſt croiable que ceci arrive ſouvent, il ſemble que les vents y ſont néceſſaires; & ſuppoſé que les vents n'y euſſent aucune part, la quantité d'eau qui s'y ramaſſe ne ſeroit pas ſelon toutes les apparences ſi grande : d'ailleurs les expériences rapportées ci-deſſus, nous apprennent qu'il regne en certains tems des vents, même dans les Païs chauds, ſur les ſommets des montagnes; ces ſommets ſont continuellement couverts de broüillards & de vapeurs, de ſorte que ſelon toutes les apparences il faut qu'il y ait une autre cauſe plus conſtante que celle-ci, & qui ne dépend pas toûjours de l'agitation des vents.

Sçavoir ſi on peut attribuer cela à la fraîcheur des montagnes, ou de l'air de la moienne région qui environne leurs ſommets, & auquel la réfléxion des raions du Soleil ne parvient point, ou s'il faut l'attribuer aux nuages qui cachent continuellement leurs têtes; c'eſt une queſtion dont je laiſſe l'éxamen à ceux qui voudront en faire une recherche plus éxacte; ce qui eſt certain, c'eſt qu'à raiſon du froid qui y regne, elles ſont ſouvent couvertes de neige; & M. *Varene* dit, dans ſa *Géographie Gen. L. 1. chap. 19. §. 34.* qu'excepté les mois de Juillet & d'Août, le *Pic de Teneriffe* eſt toûjours couvert de neige, quoiqu'il ne s'en trouve ni dans cette Iſle, ni dans les autres *Canaries*.

Les vapeurs ſe ramaſſent à l'ombre.

Nous n'avons pas entrepris ici de rapporter l'Hiſtoire entiere de la Nature, mais cependant nous ne ſçaurions nous empêcher d'obſerver que les grands ombrages que ces montagnes produiſent, occaſionnent un froid continuel dans l'air du voiſinage; de-là vient que nous liſons dans l'Extrait de l'*Hiſtoire de Boheme*, *Act. de Leipſic. an. 1682. page 242.* qu'il y a une certaine vallée qui eſt couverte de neige à une hauteur conſidérable dans le tems le plus chaud de l'année, & que cette neige dure depuis 16 ans; l'ancienne tire ſur le brun, ce qui ſert à la diſtinguer de la derniere, qui eſt blanche & claire.

A préſent ſi nous ſuppoſons le Soleil à l'endroit O (*Planche XIV. fig. 1.*) & une montagne dans Q N R, dont l'ombre occupe, par exemple, Q E X, où les raions ne ſçauroient parvenir, ſoit à cauſe-

des montagnes des environs, soit à cause que le Soleil donne rarement de ce côté, ni jamais échauffer l'air dans le même degré que celui des environs; il est évident que l'air renfermé dans l'ombre QEX, sera beaucoup plus froid que celui qui environne la montagne hors de l'ombre. Or nous avons prouvé par l'expérience, que lorsqu'un air chaud peut communiquer avec un autre air plus froid, s'ils ne varient pas trop en densité, l'air chaud se rarefie, & se porte comme un vent vers l'air froid. Si on appliquoit ceci à l'air qui environne l'ombre, nous verrions comment cet air, avec toutes les vapeurs dont il seroit chargé, se porteroit vers l'ombre. Car les vapeurs qui flotent dans l'air, suivent continuellement son cours; c'est une chose dont on ne sçauroit douter, & qu'on peut observer dans un pot rempli d'eau boüillante, placé dans un endroit où il ne soit pas exposé au vent; d'où l'on peut inferer que l'air avec ses vapeurs, en arrivant dans cette ombre, où il est privé de son ressort par le froid, sera immédiatement suivi par d'autre air plus chaud, & dont par conséquent la force élastique est plus forte; ainsi il produira un vrai courant d'eau & de vapeurs, si d'autres vents ne l'arrêtent, & il humectera ces endroits avec les vapeurs qu'il transportera continuellement.

Il est aisé à ceux qui connoissent les proprietez de l'air, d'inferer de ce que nous venons de dire, la cause pour laquelle les vapeurs se portent continuellement vers les montagnes (quoiqu'en effet, à proprement parler, elles soient pressées de toutes parts) on peut voir aussi pourquoi les montagnes sont couvertes de nuages, nous en avons donné ci-dessus plusieurs exemples. La nuit qui n'est autre chose que l'ombre de la terre, nous fait voir clairement que les vapeurs répanduës dans l'air se ramassent dans les ombres; car on sçait que dans ce tems-là les vapeurs & les rosées tombent en plus grande quantité que durant le jour; de-là vient que M. *Hallei* observa durant la nuit, dans l'Isle *Sainte Heleine*, la descente des vapeurs, & que nous trouvons dans les *Mémoires de l'Academie Roiale de France*, *de l'année* 1699, une méthode inventée par M. *de la Hire*, pour empêcher que la rosée de la nuit ne s'attache aux verres des lunettes de longue vûë. L'expérience nous apprend que même durant la matinée les vapeurs produisent de l'humidité sur les montagnes (*voiez la Geographie generale de M. Varene*, *lib* 1. *sect.* 5. *pag.* 157.) à cause que les endroits qui sont couverts de l'ombre des montagnes, sont beaucoup plus froids durant la nuit que les autres endroits qui n'en sont point couverts; de-là vient aussi que dans les Isles de *Saint Thomas* & de *Madagascar*, les montagnes qui ramassent les eaux d'où se forment les rivieres, étant couvertes de bois, & par conséquent plus ombragées, rendent l'air plus froid, & lui donnent moins de ressort: c'est ce qui fait que les eaux s'y ramassent

ſent en plus grande quantité. Et afin qu'on ne croie pas que ceci ne s'accorde point avec ce qui a été dit ci-deſſus touchant le *Pic de Ténériffe*, d'où les eaux deſcendent à midi en plus grande quantité qu'en tout autre temps, on n'a qu'à conſiderer ce que nous avons déja dit au ſujet de cette montagne, ſçavoir, que la chaleur du Soleil fond à midi la neige qui en couvre le ſommet, & fait deſcendre les eaux avec plus de violence durant ce tems-là.

Je croi que ces expériences peuvent ſervir à prouver que le froid que l'ombre des montagnes produit dans l'air, peut paſſer avec juſte raiſon pour une de celles qui font que les vapeurs s'y portent continuellement.

La ſeule difficulté qui reſte, c'eſt de faire voir comment il peut monter une quantité de vapeurs aſſez grande pour produire de grandes rivieres: Nous ne prétendons pas, avec quelques Phyſiciens, que toutes les rivieres tirent leur origine de ces vapeurs, ou qu'elles en ſont l'unique cauſe; car peut-être, ſelon l'opinion des autres Phyſiciens, la mer entre dans ces cavernes ſoûterraines où elle ſe filtre, & quitte ainſi ſes ſels pour produire après cela des fontaines d'eau douce; d'ailleurs peut-être que les feux ſoûterrains font évaporer les eaux qui entrent de la mer dans les ſoûterrains, & les font monter en vapeurs, qui après cela ſe convertiſſant en eau par le froid qu'elles rencontrent en-haut, peuvent produire les fontaines. Mais quoiqu'il en ſoit, il eſt aſſez probable par ce que nous avons fait voir ci-deſſus, qu'on peut mettre les vapeurs parmi les principales cauſes des rivieres; car il s'éleve continuellement des vapeurs de la mer, & des autres eaux expoſées au Soleil: ces vapeurs ſe ramaſſent ſur les montagnes, & deſcendent aprés cela en pluie, en neige, ou en grêle; c'eſt ce qui les rend propres à produire des rivieres qui peuvent couler pendant long-tems ſans interruption, & compoſer de grands torrens. On peut en quelque maniere inferer ceci des obſervations de *Mariotte*, *ſur le mouvement des Eaux*, *page* 25, où il dit qu'il s'étoit fait un petit ruiſſeau d'eau ſous un tas d'ordure qui avoit environ trois pieds de profondeur, & 500 braſſes françoiſes de ſurface; car la pluie qui tomboit deſſus ce tas & ſur le ſommet des maiſons voiſines, n'y pouvoit point pénétrer à cauſe de la dureté de la terre.

Les Vapeurs peuvent produire les rivieres.

Mais nous ferons voir bient-tôt la même choſe avec plus d'évidence, en comparant le calcul que le même M. *Mariotte* a fait des eaux de la *Seine*, avec la quantité de pluie qui tombe dans les Païs d'où cette riviere tire ſon origine (*voyez le Traité ci-deſſus*, *pages* 30, 31, 32, 33.) Ce calcul prouve, que ſuppoſé qu'il tombe chaque année dans ces Païs la même quantité de pluie qui pourroit monter à la hauteur de 15 pouces, ſi elle y reſtoit, il y auroit ſix fois autant d'eau qu'il en

en faut pour faire couler la *Seine* toute une année; & supposé que la profondeur de cette eau de pluie montât jusqu'à 18 pouces, il y en auroit huit fois autant, de même que si vous supposiez qu'elle monte jusqu'à 20 pouces, il tomberoit dans ces endroits neuf fois autant d'eau qu'il en coule dans la riviere dont nous parlons.

Supputation des eaux qui tombent en pluie.

M. *Mariotte* dit outre cela que cette expérience aiant été faite à *Dijon*, il trouva qu'elle montoit jusqu'à 17 pouces; & une autre personne qui fit le même essai, observa qu'elle montoit à 19 pouces $2\frac{1}{2}$ lignes. Mais ceux qui desirent d'en voir un calcul & une comparaison éxacte, n'ont qu'à lire les *Mémoires de l'Academie Roiale de France de* 1699, *page* 25, où ils trouveront l'un & l'autre pour six années de suite; ce fut M. de *Vauban* qui calcula les pluies de *Lille*, & M. *de la Hire* celles de *Paris*, de la maniere suivante.

	A LILLE.		A PARIS.	
ANNEES.				
	pouces.	*lignes.*	*pouces.*	*lignes.*
1689	18	9	18	$11\frac{1}{2}$
1690	24	$8\frac{1}{2}$	23	$3\frac{1}{2}$
1691	15	2	14	$5\frac{1}{2}$
1692	25	$4\frac{1}{2}$	22	$7\frac{1}{2}$
1693	30	$3\frac{1}{2}$	22	8
1694	19	3	19	9
	133	$6\frac{1}{2}$	121	9

Ainsi la pluie qui tombe à *Lille* chaque année, monte à la hauteur de 22 pouces & 3 lignes, & celle de *Paris* monte jusqu'à 20 pouces $3\frac{1}{2}$ lignes.

La Pluie suffit pour produire les rivieres.

De-là il s'ensuit qu'on ne risque rien d'avancer, pour faire une supputation generale, que quoiqu'il soit évident qu'il tombe plus de pluie dans un endroit que dans un autre dans le même espace de tems, il tombe sur la terre environ 20 pouces de pluie par an, & par conséquent 9 fois autant qu'il en faut pour remplir la riviere de *Seine* toute une année; en sorte que, quoique nous puissions déduire de-là toute l'eau qui sert à d'autres usages, celle qui sert à humecter & à fertiliser la terre, & toute celle qui s'évapore d'abord qu'elle est tombée; la pluie seule pourtant, sans le secours des autres vapeurs, fournit assez d'eau pour entretenir une riviere beaucoup plus grande que la *Seine*; si cela arrivoit dans tous les endroits du globe terrestre, & si plusieurs de

de ces petits ruiſſeaux formoient en ſe réuniſſant un ſeul grand torrent, ils compoſeroient enſemble de grande rivieres. Auſſi nous voions qu'après que les eaux ſe ſont éloignées de leur ſource, il ſe forme de fameuſes rivieres par le concours de pluſieurs autres rivieres plus petites, leſqu'elles ſont formées par les pluies qui tombent en beaucoup d'endroits de la terre, & qui s'y déchargent.

Nous pouvons conclure à préſent des obſervations précédentes, que les ſeules vapeurs qui tombent en pluie, paroiſſent plus que ſuffiſantes pour former les rivieres; mais outre cela, il eſt aiſé de voir que l'air abonde auſſi en une quantité prodigieuſe de vapeurs.

I. Parce que ces eaux ſe manifeſtent dans les brouillards, les roſées & l'humidité de la nuit, & qu'elles deſcendent ſouvent en vapeurs inviſibles.

II. De-là vient qu'en faiſant les Ygrometres, ou de ces machines avec leſquelles nous meſurons l'humidité de l'air, de même que nous meſurons ſa peſanteur avec le Barométre, & ſa chaleur avec le Thermométre, nous trouvons que les cordes des inſtrumens de muſique, le fil, le bois, &c. ſouffrent des changemens continuels cauſez par les vapeurs qui flotent dans l'air, ſelon qu'elles ſont plus ou moins abondantes.

III. Les Chymiſtes ſur-tout s'en apperçoivent, car après avoir réduit leur ſel lixiviel en pur & en vrai alkali, comme ils le nomment, à peine peuvent-ils, avec toutes leurs précautions, empêcher qu'ils ne ſoient diſſouts par l'humidité des vapeurs.

Et j'ai ſouvent cru, lorſque l'ai trouvé que le bon ſel de tartre, quoique renfermé dans la maiſon, ou dans un laboratoire, s'étoit changé en une liqueur claire, qu'il faut que l'air ſoit rempli d'une grande quantité de vapeurs inviſibles qui flotent continuellement, puiſque dans un endroit auſſi petit, en ſi peu de temps, & dans un orifice auſſi petit que celui de la bouteille qui contient ce ſel, il ſe ramaſſe une ſi grande quantité d'eau; d'où vient que M. *de la Hire* (*voiez les Memoires de l'Academie Roiale pour l'anuée* 1703, *page* 78) ſemble ſoupçonner que les pierres où l'on trouve quelques ſels propres à attirer les eaux, peuvent ſervir à ramaſſer les vapeurs dans les ſources ou les ruiſſeaux: du moins l'expérience qu'il y rapporte, ſçavoir, que même dans les endroits où il ne pleut point du tout, comme dans une cave, on trouve une quantité conſidérable de vapeurs, ſemble l'inſinuer.

V. Mais ceci ſe voit encore mieux dans la page 77, où M. *de la Hire* dit qu'on avoit fait un grand nombre d'expériences qui prouvoient, que ſi on expoſe à l'air un vaſe plein d'eau & fort large, il s'en évaporera une plus grande quantité d'eau qu'il n'en deſcendra de l'air ſur un eſpace de même largeur.

L'évaporation des Eaux par la chaleur.

Comme je souhaitois quelque observation generale touchant cette évaporation, cela me fit demander à un certain Mûnier curieux, combien il croioit que l'eau pouvoit diminuer par la chaleur du Soleil durant tout un jour dans l'endroit où son moulin étoit; il me répondit que dans un jour elle diminuoit, sans exagerer, pour le moins jusqu'à un pouce de profondeur, principalement si la chaleur continuoit durant quelque tems, & qu'ainsi ses eaux ne pouvoient pas augmenter de beaucoup par celles qui descendoient des terres des environs; car autrement il ne lui paroissoit pas qu'il pût perdre tant d'eau: mais quand on aura vû la quantité d'eau qui s'évapore en très-peu de tems des canaux, principalement lorsqu'une chaleur continuelle dessèche la terre, on ne jugera pas que nous passions les bornes de la vérité, en accordant qu'il s'évapore chaque jour un pouce d'eau dans le tems qu'il fait fort chaud.

C'est dans cette vûë qu'au commencement de Juin de l'année 1710, je remplis d'eau un poilon que je plaçai à l'air dans un tems clair & serain; 24 heures après je l'éxaminai & je trouvai qu'il avoit perdu un pouce entier d'eau en profondeur, par l'évaporation.

A présent, si nous supposons que l'eau s'évapore également dans toute l'étenduë de la terre, & qu'il s'en évapore un pouce par jour, selon ce calcul, il monteroit chaque année dans l'air par l'évaporation 365 pouces d'eau en profondeur; toute cette eau, supposé qu'elle retombe en pluie, seroit capable d'inonder dans une seule année toute la surface de la terre jusqu'à 365 pouces de hauteur.

L'évaporation des Eaux par le froid.

Qu'on ne nous objecte point qu'il ne sçauroit s'évaporer une si grande quantité d'eau sous les poles & aux environs, à cause du froid qui y regne, parce que,

I. Dans le tems des froids les plus violens, il s'éleve continuellement des vapeurs des canaux & des bassins, lorsqu'il dégele: je voulus sçavoir si ceci provenoit, comme quelques-uns le croient, de la chaleur soûterraine; pour cet effet le 14 Janvier 1709 je pris un bassin de terre, dans lequel je versai 40 onces d'eau, je le mis après dans une balance en une chambre où il n'y avoit point de feu; tout le monde sçait que ce jour-là il faisoit un froid violent & extraordinaire; je trouvai que l'eau en se gelant avoit perdu dans 17 ou 18 heures environ un quart d'once de son poids; j'eus soin de prévenir la rupture du vase pendant la congelation de l'eau, en faisant une petite ouverture que je tins toûjours ouverte au milieu de la glace: l'eau qui étoit continuellement contrainte de sortir de-dessous la glace, forma une grande convexité ou éminence sur la surface de la glace; marque évidente que le froid met en mouvement & rarefie l'eau. Le 8 de Janvier dans la même année, je mis aussi une certaine quantité de neige

dans

dans des balances, & son poids diminua considérablement, quoiqu'il y eût déja trois jours qu'elle étoit tombée, & qu'elle eût resté pendant tout ce tems-là exposée à l'air; bien plus, nous trouvons que la glace même s'évapore pendant les nuits les plus froides; c'est ce que M. *Boyle* a aussi observé dans son livre, *De Athmosphær. corp. consist.*

Dans le tems que j'écrivois ceci une personne qui a été vingt une fois en *Groenlande*, me disoit que lorsque l'air est calme & sans aucun vent, la mer fume souvent, & qu'on en voit sortir des vapeurs; ce que M. *Varene* confirme aussi, *page* 361, où il dit parlant des saisons de la Zone froide, qu'on voioit floter sur l'eau une vapeur pesante, grossiere & épaisse, de sorte qu'elle interceptoit la vûe; il s'ensuit de tout cela qu'il s'éleve une grande quantité de vapeurs aqueuses dans les régions les plus froides du monde.

Si on suppose & si on accordoit que les eaux qui sont produites par l'élevation des vapeurs, ne montent pas jusqu'à un pouce par jour, comme dans nos climats qui sont plus temperez, on peut répondre à cela que la chaleur est beaucoup plus grande dans les Régions meridionales jusqu'à l'Equateur que dans les nôtres; d'ailleurs la surface de la terre qui est entre nous, (qui sommes environ le 52 ½ degré de latitude) & le pole du Nord, est beaucoup plus petite que celle-ci qui est entre le parallele que nous habitons & l'Equateur; ainsi les parties de la terre où l'air est plus chaud que chez nous, sont incomparablement plus étenduës que celles où il est beaucoup plus froid; de sorte que, selon les apparences, nous ne nous sommes pas trompez de beaucoup, lorsque nous avons établi que generalement dans toute la surface de la terre, l'eau s'évapore dans la même quantité que chez nous, c'est-à-dire, jusqu'à un pouce par jour.

Mais comme le globe terrestre ne se trouve pas entierement couvert d'eau, supposons encore, pour une plus grande certitude, que les mers, les rivieres & les lacs, ne font pas plus de la moitié de sa surface; alors les vapeurs qui montent jusqu'à un pouce de profondeur par jour, couvriront la surface de la terre jusqu'à la moitié de 365 pouces de hauteur dans une année, c'est-dire, qu'elles auront jusqu'à 182 ½ pouces de profondeur.

A présent si l'évaporation d'un pouce par jour paroissoit trop grande, supposons que ce n'est que la moitié.

Ceci paroit être plus probable à cause des raisons suivantes; premierement, parce que M. *Halley* en tenant continuellement un thermométre dans de l'eau salée au degré de chaleur où il avoit observé que l'air étoit dans un jour de chaleur, parce, dis-je, que M. *Halley* a trouvé par l'expérience & par la pesanteur, que la surface de cette eau dans l'espace de deux heures s'abaissoit de la $\frac{1}{18}$ d'un pouce, c'est-à-

dire, dans 12. heures de $\frac{1}{2}$, ou dans 24 heures de $\frac{1}{4}$ d'un pouce, supposé que l'évaporation soit toûjours la même.

D'ailleurs le Mûnier, dont nous avons fait mention ci-dessus, avoit observé, à ma priere, avec une grande exactitude, que depuis le 7 de Juin 1712 jusqu'au Vendredi suivant à la même heure qui étoit le 10, l'eau avoit perdu dans le lac 1 $\frac{1}{2}$ pouces de sa profondeur, c'est-à-dire, demi-pouce par jour, quoique le tems fût alors beaucoup plus froid que les jours précédens; & il auroit continué ces observations, si le tems n'avoit commencé d'être pluvieux & sujet au vent: après quoi l'air étant devenu plus chaud & plus calme, m'apprit que dans trois autres jours il s'en évapora deux pouces, ce qui fait beaucoup plus d'un demi-pouce par jour; ainsi si nous supposons que la quantité de l'eau qui s'évapore, ne monte qu'à un demi-pouce par jour, & que la surface de la terre & de l'eau sont exactement égales, la pluie qui tombera sur toute la terre, montera à la moitié de 181 $\frac{1}{2}$, c'est-à-dire, environ 90 pouces en profondeur, supposé que tout ce qui se seroit évaporé retombât en pluie.

Mais l'expérience nous apprend que la quantité de l'eau de pluie ne monte qu'à 20 pouces ou environ, il faut par conséquent qu'il y ait 4 $\frac{1}{2}$ fois plus d'eau convertie en vapeurs qu'il n'en descend en pluie, car 4 $\frac{1}{2}$ fois font 90, en sorte que si on en soustrait la pluie, il reitera encore 3 $\frac{1}{2}$ fois autant de vapeurs flotantes dans l'air, & destinées à descendre des montagnes, & à servir pour les plantes & pour d'autres usages nécessaires.

De sorte que par-là on peut voir en general, qu'outre la pluie il y a une grande quantité de vapeurs, c'est-à-dire, trois fois autant qui flotent continuellement dans l'air; cela nous fait voir outre cela qu'il s'éleve de l'eau une quantité surabondante de vapeurs, qui ne montent qu'à la hauteur de 20 pouces, comme nous venons de le faire voir, & qui produisent neuf fois autant d'eau qu'il en faut pour faire couler la *Seine*; de maniere que ces vapeurs peuvent produire jusqu'à 90 pouces d'eau en profondeur, elles fourniront par conséquent plus de 40 fois autant d'eau qu'il en faut à la riviere ci-dessus.

Ainsi, quoique les plantes aient besoin d'une grande quantité d'eau, & d'une quantité beaucoup plus considérable qu'on ne sçauroit imaginer, & même au de-là de tout ce que les pluies peuvent fournir (comme M. *de la Hire* l'a fait voir par une expérience rapportée dans les *Mémoires de l'Academie de France de* 1703, *pages* 73 *&* 74) & que de plus l'eau de pluie, selon les observations de ce Philosophe, ne sçauroit pénétrer assez avant dans la terre, il semble que les montagnes sont destinées à suppléer à cela, & à entretenir les rivieres par ce surplus de vapeurs.

La

La circulation d'une ſi vaſte quantité d'eau, qui s'élevant dans l'air des mers, des rivieres & des lacs, s'y ſoûtient en nuages; & qui paſſant une ſeconde fois à travers l'air, eſt obligée de deſcendre de nouveau, en brouillards, en grêle, en neige, &c. pour ſervir à differens uſages : cette circulation, dis-je, eſt étonnante; il y a une partie qui en deſcendant des montagnes, compoſe ces grandes rivieres, qui déchargent après cela leurs eaux dans la mer, d'où ces mêmes eaux s'élevent de nouveau en vapeurs; elles ſuivent depuis tant de ſiecles toûjours la même route; elles fourniſſent par ce moyen de quoi boire à tous les animaux; enrichiſſent la terre de fruits, & procurent un nombre infini d'avantages à tout le monde. Peut-on s'imaginer encore que c'eſt ſans aucun deſſein, que les eaux de l'Océan entier, qui à cauſe de ſes eaux ſalées, ne ſçauroit abſolument fertiliſer la terre, ſe diviſent par la chaleur du Soleil (pour ne rien dire des autres cauſes qui peuvent auſſi y concourir) en des particules d'une petiteſſe extrême dans le tems qu'elles montent, & qu'elles quittent leurs ſels, qui ſervent à d'autres uſages, & qui ſeroient préjudiciables à la plûpart des fruits de la terre, & rendroit l'eau inutile pour éteindre la ſoif ou pour ſervir de boiſſons aux animaux? Enfin, peut-on s'imaginer que ces eaux changées en pluie, en roſées, &c. en paſſant à travers l'air s'imprégneroient ſans aucun deſſein, de ſes ſels & de ſes autres particules, pour ſe rendre plus propres aux uſages dont nous avons parlé?

Nous n'examinerons point ici ſi ce ſel aërien eſt nitreux ou non, comme quelques-uns le prétendent, mais nous en parlerons bien-tôt: ce qui eſt certain, c'eſt que le ſalpêtre s'engendre auſſi dans l'air, & qu'il contribuë prémierement à rendre l'eau plus propre à faire fructifier; ce que les Jardiniers tant anciens que modernes ont aſſez bien connu, & dont nous voions une expérience remarquable dans les *Mémoires de l'Académie Françoiſe*, 1699. *pag.* 75. *&* 76. En ſecond lieu, le ſel nitre, quelque éloigné que cet effet paroiſſe de la nature du ſel, eſt un des moyens les plus efficaces pour éteindre la ſoif; c'eſt ce que la plûpart des Médecins ſçavent parfaitement bien. Qu'un Incrédule conſidere tout ceci en lui-même, & qu'il voie s'il peut, en conſcience, prétendre de le concilier avec le pur hazard, ou avec des cauſes ignorantes.

Les merveilles du Nil.

Pourra-t-on croire que c'eſt par hazard qu'en *Egypte*, le *Nil*, qui inonde & rend le païs fertile indépendamment des pluies, porte avec lui tant de ſalpêtre, qu'on en peut retirer une grande quantité en faiſant uniquement évaporer les eaux de cette riviere; (voiez M. *de Stair*, *Phyſiologia de Nitro*) en ſorte que ce païs exceſſivement fec devient ſi fertile, qu'il ſurpaſſe la plûpart des autres parties du mon-

de ? Or, ſi quelque Roi ou Prince avoit été ſi heureux que d'avoir été l'Auteur de cette merveille, & d'avoir trouvé le moyen d'arroſer chaque année une ſi vaſte étenduë de païs avec des eaux ſi fécondes, & ſans y employer le travail des hommes, n'en ſeroit-il pas fait mention avec éloge dans la Poſtérité, comme de l'effet d'une ſageſſe merveilleuſe ? Et à préſent que nous voions que cela arrive de la maniere du monde la plus ſurprenante, qui ſurpaſſe la puiſſance des plus grands Souverains; que les avantages qui en réſultent ſont ſi grands, que la vie de pluſieurs milliers d'hommes en dépend, & que ce païs, qui d'ailleurs eſt des plus fertiles du monde, a ſervi ſouvent de magaſin & de grenier pour les autres nations, qui ont été accablées par la famine, ainſi que les hiſtoires nous l'apprennent : eſt-il quelqu'un qui puiſſe ſe contenter d'aſſûrer que ceci s'eſt fait ſans aucun deſſein, & par un pur hazard ? Je veux que cet Infidéle ou ce Sceptique, ne faſſe que calculer combien de choſes doivent concourir, pour rendre fertile & abondant à un ſi haut degré, un païs auſſi ſec que l'*Egypte*, & qui n'eſt jamais humecté par la pluie. 1. Il faut qu'il y ait de l'eau ; & dans un païs ſi chaud, il faut qu'elle y ſoit portée de quelq'autre endroit. 2. Ce païs doit être par conſéquent plus bas que tout le reſte de l'*Afrique*, où eſt la ſource du *Nil*, afin que cette riviere puiſſe l'inonder. 3. Et dans quelques autres endroits, elle doit avoir des éminences & être plus élevée, afin que pendant l'inondation on puiſſe y habiter ; & c'eſt ce qu'on obſerve autour des endroits où les villes ſont bâties, qui dans le tems de l'inondation paroiſſent former comme autant d'Iſles. 4. Il faut beaucoup d'eau afin qu'elle ſorte de ſes bornes, & qu'elle inonde tout le païs. 5. Il faut qu'après l'inondation elle reſte quelque tems ſur la terre, afin que pendant ſon ſéjour, l'eau dépoſe le limon ou la boue qu'elle apporte avec elle. 6. L'eau, afin qu'elle cauſe une fertilité ſi grande & extraordinaire, doit être imprégnée d'une quantité ſuffiſante de ſalpêtre ; mais cette quantité ne doit pas exceder : ce qui n'arrive jamais dans les endroits où il pleut aſſez, ou dans aucune riviere, dont j'aie jamais ouï parler. 7. Cette eau doit enſuite s'écouler d'elle-même des terres qu'elle inondoit, & les laiſſer à ſec, afin de produire les fruits dont on a beſoin.

Mais, ſi nous convenions que toutes ces qualitez ne ſont pas particulieres au *Nil*; (car nous liſons que l'*Indus*, le *Gange*, le *Niger*, le *Zaire* & d'autres fleuves fertiliſent auſſi par des inondations les païs du voiſinage de ces fleuves) quelqu'un infereroit-il de-là, que parce qu'il eſt un Dieu qui a manifeſté ſa ſageſſe, ſa puiſſance & ſa bonté en plus d'un endroit, ce Dieu n'eſt Dieu, n'eſt doué par conſéquent d'aucune perfection?

Mais

Mais revenons de cette petite digreſſion, & faiſons voir l'éclat glorieux avec lequel la ſageſſe infinie de Dieu ſe manifeſte dans l'uſage des montagnes, & dans les bienfaits qu'elle communique au monde par la circulation des eaux, & par la production de tant de rivieres néceſſaires. Un Philoſophe ſceptique n'a qu'à jetter la vûe ſur une carte générale du monde, & regarder attentivement le grand nombre de rivieres qui y ſont, & qui y ſont diſperſées comme autant de viviers, dont les eaux douces ſervent à abbreuver tous les animaux, & fourniſſent le moyen aux païs les plus éloignez, de ſe communiquer leurs denrées : Et qu'il nous diſe après cela, s'il n'y avoit rien de tel, s'il ne ſeroit pas obligé d'avouer avec nous, que le monde ſeroit dans une fort miſérable condition ? Quoiqu'on puiſſe trouver la même quantité d'eau dans les lacs, & des marais ſituez dans les païs les plus bas, n'eſt-il pas évident que les païs élevez, du moins ceux où il ne pleut jamais, comme l'*Egypte*, le *Perou*, &c. ſeroient ruinez par la ſéchereſſe, pour ne pas dire que ce grand amas d'eaux dormantes, avec le tems, menaceroit les hommes d'une deſtruction inévitable cauſée par la corruption ? D'ailleurs, peut-on prétendre, que c'eſt par un pur hazard qu'on trouve cette grande quantité de fontaines dans toutes les parties du monde, d'où coulent en premier lieu de petits ruiſſeaux, qui étant unis enſemble, compoſent les grandes rivieres ; de cette maniere les païs les plus arides reçoivent de l'eau, & des eaux courantes & vives, dont le mouvement continuel préſerve de la corruption ? Or ceci n'arriveroit jamais, s'il n'y avoit des montagnes, tant dans les païs bas, que dans ceux qui ſont élevez, afin que les vapeurs s'y ramaſſent dans une quantité ſuffiſante, pour fournir de l'eau à toutes ces rivieres.

La diſpoſition des montagnes pour la circulation des eaux.

Peut-on attribuer à aucun autre Etre qu'à un Dieu ſage, puiſſant & obligeant ?

I. Les montagnes, ces corps d'une groſſeur ſi énorme, qui ſont diſperſez par toute la terre.

II. La plûpart ſe trouvent dans les païs les plus élevez, afin que les rivieres qui en ſortent, puiſſent ſouvent couler juſqu'à cent lieuës de diſtance, & au-delà.

III. Toute la ſurface de la terre s'y trouve diſpoſée, elle va toûjours en s'abaiſſant dans tous les endroits où elle forme les rivages de la mer ; c'eſt ce qui eſt évident par les cours des rivieres qui s'y déchargent la plûpart ; car chacun ſçait que l'eau deſcend toûjours dans les endroits les plus bas, à cauſe de ſa peſanteur.

IV. Ne voions-nous pas une direction ſage dans la ſituation d'un ſi grand nombre de montagnes, qui ſervent à produire des fleuves auſſi grands que le *Rhin*, le *Danube*, le *Rhône*, le *Boryſthene*, &c. ? (*Voyez*

la

la Géographie de M. Varenne, *lib.* 1. *cap.* 16. *sect.* 3.) Et ceux qui souhaitent d'en avoir un plus ample détail, & de sçavoir les chaines de montagnes qui regnent sur la terre, le même M. *Varenne* pourra le leur apprendre, *cap.* 10. *lib.* 1. de même que M. *Burnet*, dans sa *Théorie de la terre*, *cap.* 9. Quoique l'élevation des montagnes ne soit que très-peu de chose, en comparaison de la grosseur du globe de la terre, ce dernier croit pourtant que l'espace qu'elles occupent, deut faire la dixiéme partie des païs plats: pour s'en former une idée, on peut consulter les figures que ce dernier Auteur en a fait; quoiqu'il s'en serve dans une vûe toute contraire, il a nonobstant cela oublié plusieurs montagnes très-grandes, à cause de la petitesse de son plan, comme le mont *Appenin*, & d'autres montagnes d'*Italie*, &c.

V. Il semble encore nécessaire, que dans les promontoires, ou les terres qui avancent dans la mer, comme l'*Italie*, &c. il y ait des montagnes qui servent principalement à empêcher que les vapeurs qui s'élevent de la mer, ne soient portées bien avant dans les terres, avant de rencontrer des montagnes où elles puissent se changer en eau, & descendre de nouveau.

VI. Il semble aussi que les Isles ont besoin de montagnes, plus que tout le reste de la terre, à cause qu'étant exposées au Soleil, la chaleur y est plus grande que dans les eaux de la mer qui les environne; & par conséquent, selon les apparences, elles n'en doivent pas recevoir beaucoup de pluie. Pour se convaincre de ceci, on n'a qu'à regarder sur une carte les Isles de *Sainte-Heléne*, de *Saint-Thomas*, &c. & voir, s'il est probable, que des plaines & des morceaux de terre si petits en comparaison des mers qui les environnent, & sujets, pour les raisons que nous venons de dire, à un degré de chaleur qui excede si fort celle de ces mers, pourroit avoir la moindre espérance de recevoir du ciel assez d'eau, si Dieu n'avoit voulu y pourvoir par le moyen des montagnes.

Il n'est pas de Païs plat, dit M. Burnet, *dans l'ancien ou le nouveau monde, ni dans aucune Isle ancienne ou nouvelle qui n'ait ses montagnes*; & M. Varenne dit, *lib.* 1. *cap.* 10. *sect.* 2. *dans la plûpart des Isles & des promontoires, les montagnes sont situées au milieu des terres, & les divisent en deux parties*; ce qu'il confirme par plusieurs exemples. On est donc forcé d'avouer, que si un homme étoit absolument engagé dans la conservation de ces isles, il ne sçauroit y disposer les montagnes d'une maniere plus avantageuse, afin de les faire servir d'arrosoirs pour les campagnes voisines, & de ramasser exactement les vapeurs dans les endroits où elles pourroient être d'une grande utilité, lesquelles sans cela seroient dispersées par les vents. Qui est celui

qui

qui ne doit pas s'appercevoir de l'éclat avec lequel brillent la puissance & la bonté du Créateur & Directeur de toutes choses, qui, afin d'adoucir les eaux de la mer, qui sont naturellement salées & stériles, & de les distribuer dans tous les endroits de la terre où elles peuvent être utiles, oblige tous les jours des corps d'une grosseur & d'une force si considérable, d'y contribuer; qui a ordonné aux mers, aux montagnes, à l'air, aux vapeurs, aux vents & au Soleil même, d'y concourir non-seulement tous en général, mais encore d'y employer chacun en particulier les plus convenables & les plus nécessaires de leurs proprietez, afin qu'ils soient en état de procurer ces grands avantages aux habitans de la terre : de sorte que si la mer n'avoit pas eû assez de largeur & de profondeur ; si les montagnes n'avoient pas été assez élevées, & dans une situation si convenable ; si l'air n'avoit pas eû de ressort, & qu'il n'eût pas été par conséquent plus épais en bas qu'en haut ; si les vapeurs n'avoient pas été assez legeres ; si les vents n'avoient pas eû assez de force pour les emporter ; si le Soleil n'avoit pas été placé à une distance si juste, pour produire un degré de chaleur ni trop grand, ni trop petit : il y a déja longtems que ce grand ouvrage de la circulation des eaux auroit fini avec presque toutes les créatures, & que tout le globe terrestre ne seroit qu'un désert?

Jusqu'ici nous avons parlé de l'origine des rivieres ; mais si à présent nous en contemplons le nombre, la grandeur & la quantité inconcevable de leurs eaux, qui coulent sans interruption depuis tant de siécles, pour l'avantage & le bonheur de tout ce qui habite sur la terre ; nous devons être tous convaincus qu'il est nécessaire qu'il y ait des espaces grands & profonds pour servir de réservoir à ces grands fleuves qui vont s'y rendre, afin de les empêcher d'inonder la terre.

Est-ce donc le hazard qui a formé dans la terre ces grandes cavitez, qu'on ne sçauroit sonder, qui peuvent contenir l'Océan entier, dans lesquelles toutes les rivieres peuvent décharger leurs eaux, & sans lesquelles tout le pouvoir & tout l'art qui a été employé dans la composition du monde, des plantes & des animaux qui y sont, auroient été tout-à-fait inutiles?

Qu'on examine ce grand amas d'eaux, ces mers d'une si vaste étendue, & qu'on nous dise si, supposé que ce ne fût que des eaux douces que les rivieres & les pluies y auroient porté, on ne pourroit jamais s'imaginer que ces eaux, après avoir été exposées durant tant de siécles à l'action de l'air & du Soleil, auroient pû se conserver sans se corrompre, ni sentir mauvais. Or si cela étoit arrivé, qu'on considére la grande infection que ce lac d'eau puante auroit causé dans tou-

Le Sel empêche la corruption de la mer.

te la masse de l'air qui environne le globe de la terre, & le nombre infini de maladies mortelles que cela auroit produit. On n'a qu'à se représenter, dans cette supposition, que toutes les eaux de la mer seroient si corrompues, qu'à peine aucun poisson y pouroit vivre. Faut-il donc attribuer aux caprices du hazard ou à quelqu'autre cause qui ignore comment elle agit, l'honneur de ce que nous allons dire. Il y a au fond de ce grand abime qui renferme les eaux, une si grande quantité de sel, qu'elle est capable de convertir en saumure toutes les eaux douces qui vont s'y rendre, & d'en prévenir ainsi la corruption; c'est ce qui empêche aussi que les eaux ne se gelent en beaucoup d'endroits : car si la mer se geloit aussi facilement que les rivieres & l'eau douce, cela la rendroit souvent impraticable ; & en arrêtant au milieu de ses eaux les vaisseaux, elle feroit mourir de faim un nombre infini de personnes.

Il n'est cependant personne qui puisse faire voir qu'il soit nécessaire de trouver une si vaste quantité de sel plûtôt dans la mer que dans d'autres endroits, puisqu'on en trouve des mines & des carrieres dans la terre en beaucoup d'endroits. Nous lisons, par exemple, qu'en *Pologne* l'on tire du sel de la terre, de même qu'en *Transylvanie*, dans le *Tyrol*, en *Espagne*, dans l'*Asie mineure*, en *Perse* & sur les bords de la *mer Caspienne*, d'où on le transporte dans toute la *Russie*. Il y a une montagne de sel à *Cuba*, & on dit que l'isle d'*Ormus* située dans le *Golphe Persique*, n'est autre chose pour la plus grande partie, que du sel ; dans toute l'*Afrique* on se sert de ce sel mineral ; dans le *Pérou* il s'en trouve une mine dont on ne sçauroit trouver le fond ; dans l'*Indostan*, dans le Roiaume de *Massulipatan*, on en tire une si grande quantité, que tous les *Indiens* en font leur provision. Voiez cette matiere traitée plus au long dans la *Géographie de Varenne*, *lib.* I. *cap.* XI. *sect.* I.

Or, puisqu'on peut avec raison, placer le sel parmi les minéraux & les productions de la terre, pouvons-nous donc attribuer à des causes accidentelles & ignorantes, les grands avantages que toute la terre en reçoit, & la grande quantité qui s'en trouve dans la mer ? Ainsi si on voioit une quantité de viande qu'on auroit mis dans un vase plein de saumure, qui en empêche la pourriture, quelqu'un diroit-il que le sel s'y est formé, & que la viande y ait été mise par un pur hazard?

Les Golphes & les Bayes servent à recevoir les rivieres.

On doit au moins avouer que l'inondation des rivieres rendroit une grande partie de la terre inhabitable, si elle n'étoit environnée par le grand Océan, si par un effet merveilleux, la mer n'avançoit dans la terre, afin de former des bras, des bayes, qui reçoivent dans leur sein les eaux des rivieres, pour les mêler ainsi avec l'eau salée de l'Océan,

céan, pour fournir ainſi de nouvelle matiere pour les vapeurs, & pour les pluies par conſequent, & pour continuer la circulation de ces rivieres. Il s'enſuit de-là, que toute cette ſtructure & ce grand ouvrage auroient encore été inutiles, ſi les côtes voiſines de la mer, des bayes & des golphes n'étoient plus baſſes que le milieu des terres, & les païs éloignez de la mer. Dira-t-on à préſent, qu'une diſpoſition de cette importance, & d'où la conſervation & la ſanté de toutes les nations dépendent, ſe ſoit faite ſans aucune vûë ſage?

En voici un exemple; ſuppoſé que ce grand bras de l'Ocean Septentrional, qu'on nomme communément la *Mer Baltique*, & qui eſt ſitué entre un grand nombre de païs, ne fût pas pour ainſi dire, creuſé & préparé pour recevoir toutes les rivieres qui s'y déchargent; & ſi, comme dit *Varenne*, il n'eût été d'une grandeur très-conſidérable, quelles difficultez n'auroient pas trouvé les eaux à ſe faire un chemin juſqu'à l'Océan, & combien de Provinces n'auroient-elles pas rendu inhabitables par leurs inondations, ſi les détroits du *Sond*, & ceux du *grand* & *petit Belt* étoient fermez, & qu'il n'y eût pas de riviere qui pût ſe décharger dans cette *Mer Baltique*?

La même choſe arriveroit, ſi les côtes riches de ce grand golphe, qu'on appelle communément *Mer Méditerranée*, leſquelles ſont d'une ſi vaſte étendue, n'étoient pas aſſez baſſes pour faire couler les rivieres par leur propre poids, & leur faire décharger leurs eaux dans cette mer, comme ſi c'étoit dans un égoût commun formé dans ce deſſein.

C'eſt pour ces raiſons, que le paſſage à travers les *Dardanelles* pour *Conſtantinople* eſt ſi difficile, à cauſe d'un courant occaſionné par les eaux de ces grands fleuves, comme le *Danube*, le *Nieper* ou *Boryſthene*, le *Tanais* ou *Don*, &c. qui font paſſer leurs eaux à travers ces détroits. *Voiez la navigation de M. Robbe, page* 84.

Il ſemble qu'à la fin cette grande quantité d'eau ſe décharge dans le grand Océan par le détroit de *Gibraltar*, où l'on obſerve, de même qu'aux *Dardanelles*, un courant continuel.

Mais je fus fort ſurpris de ce qu'un des principaux Officiers de Marine d'*Hollande* m'apprit. Il me dit qu'il avoit paſſé ſouvent les détroits dont nous venons de parler, & que tous ceux qui voiagent ſur la mer ſçavent par expérience, qu'outre le courant connu dans la *Mer Méditerranée*, qui va vers l'Orient le long des côtes de *Barbarie*, & vers l'Oueſt le long de la côte oppoſée, il y a encore un courant formé par l'Océan qui entre dans la Méditerranée. Ils inferent ceci de ce que ceux qui veulent aller dans la Méditerranée, peuvent toûjours paſſer ce détroit en allant à la bouline ou en revirant, quand même le vent ſeroit contraire; & cependant dans les mêmes circonſtances ils peuvent

paſſer de la Méditerranée dans l'Océan, mais avec beaucoup de peine, & il faut beaucoup de tems.

Et quand je demandai à cet homme ce que devenoit cette vaſte quantité d'eau de riviere qui ſe décharge continuellement dans la Méditerranée, & qui paroit n'avoir d'autre iſſuë qu'à travers le détroit dont nous venons de parler, il voulut bien me répondre que quelques-uns croioient, ou que la chaleur du Soleil faiſoit évaporer ces eaux de la mer, ou, ſelon l'opinion de quelques autres, qu'il y a dans le *golphe de Narbonne* ou dans d'autres endroits quelques cavernes ſoûterraines au fond de la mer par où ces eaux ſe déchargent; on ſçait du moins par expérience que dans le *golphe de Narbonne* les eaux de la mer ſont dans un mouvement plus extraordinaire que dans aucun autre endroit.

Soit que cela, ou bien quelqu'autre cauſe empêche que la *Mer Méditerranée*, qui reçoit continuellement à l'Eſt, & dans toute ſa circonférence, les eaux de tant de grands fleuves, & à l'Oueſt celles de l'Océan, ne ſe ſoit à la fin remplie durant tant de ſiécles, & n'ait inondé les païs circonvoiſins; ce qui eſt vrai, c'eſt que la Providence Divine ſe manifeſte ici d'une maniere tout-à-fait admirable; car par-là Dieu nous a démontré d'une maniere viſible & convaincante, qu'il ne ſçauroit être borné par aucune loi néceſſaire de la nature, mais qu'il a le pouvoir de faire toutes choſes ſelon ſon bon plaiſir; il nous l'a, dis-je, démontré en produiſant dans un coin de la terre, auſſi petit que l'eſpace qui eſt entre le détroit des *Dardanelles* & celui de *Gibraltar*, un ouvrage auſſi ſurprenant que celui de faire place aux eaux de ces grandes rivieres qui s'y déchargent, & cela de deux manieres différentes, & dont on ne ſçauroit rendre raiſon. On ne finiroit jamais ſi on vouloit rapporter ici les merveilles qu'on trouve dans l'hiſtoire naturelle des mers & des eaux; nous renverrons donc les Lecteurs à ceux qui ont donné des rélations & des deſcriptions de la mer & de la terre, car ce ſeroit un ouvrage infini que de repéter tout cela.

L'uſage de la Mer.

Mais nous nous ſommes aſſez étendus ſur ce ſujet; obſervons ſeulement que la mer non-ſeulement environne toute la terre, afin, comme nous venons de le dire, de recevoir dans ſon ſein les rivieres & les eaux douces, & d'en empêcher la corruption par ſes ſels, en attendant qu'elles deviennent de nouveau utiles, mais qu'outre cela la même mer nous fournit ſeule les moiens de commercer & de trafiquer; tous les lieux qui ont l'avantage d'être ſituez dans ſon voiſinage, peuvent joüir, par le moien des vaiſſeaux, de tous les avantages & de toutes les commoditez des Païs les plus reculez dans les terres; de ſorte que notre grand Créateur a daigné prendre ſoin non-ſeu-

seulement de ceux qui habitent dans le voisinage de la mer, mais il en a aussi pris de ceux qui sont au cœur du continent par le moien des rivieres, & par les bayes & les golphes que l'Océan forme en avançant plusieurs lieuës dans les terres; nous en avons donné des exemples dans la mer Orientale & dans la Méditerranée.

Donnons-en encore un autre exemple. Si la *Hollande*, sur laquelle jusqu'à présent Dieu a répandu des bénédictions si grandes, & qui n'est environnée que de Païs infertiles & de bruyeres stériles, avoit été obligée de nourrir ses habitans uniquement avec ce qu'elle produit, il n'y auroit peut-être pas eu une nation plus miserable & plus nécessiteuse dans toute l'*Europe*; au lieu qu'à présent, sans autre secours que celui de la mer, on y transporte en abondance de tout ce que l'ancien & le nouveau monde peuvent fournir, pour la nécessité, pour la commodité, ou pour l'ornement; est-il donc aucun *Hollandois* qui puisse jetter les yeux sur la mer, sans penser en même-tems aux grandes obligations qu'il a à celui qui en est l'Auteur?

Sans la mer, de quelles vastes machines n'aurions-nous pas besoin? Quel nombre inconcevable d'hommes & d'animaux ne nous faudroit-il pas pour transporter chez nous ces grands fardeaux que la flote des *Indes* nous apporte? De plus, comme les Marchands seroient alors obligez de passer à travers les Païs des autres Nations, Nations peut-être ennemies, ou de même que les *Arabes*, accoûtumées à vivre du pillage; ils seroient aussi contraints de conduire avec eux, outre un grand nombre d'hommes, de grands trains d'artillerie, & toute autre sorte de munitions & de provisions pour se défendre; au lieu qu'à présent la mer porte avec tant de facilité ces vaisseaux pésans qui contiennent tous ces grands fardeaux, qu'il ne faut que peu de vent pour les faire avancer, & qu'on fait des voiages très-longs avec beaucoup de commodité & en peu de tems.

Voiez un vaisseau de guerre bien équipé, ou bien un vaisseau de la flote des *Indes Orientales*; quels moiens auroit-on pû inventer pour mettre une machine aussi lourde qu'un vaisseau, avec toute sa cargaison & le canon, en état d'être mise en mouvement par une très-petite force sans le secours de l'eau, ni d'aucune autre matiere liquide? Il faudroit sans doute mettre ce vaisseau dans un équilibre suffisant; dans ce cas-là la moindre force de surplus pourroit le mouvoir, tout de même que s'il étoit suspendu à une grue par une chaine, ou par un cable, ou bien au bras d'une balance, dont l'autre bras soutiendroit le même poids, ou par quelqu'autre maniere que le Méchanicien pourroit se proposer; mais on n'est pas moins assuré que parmi toutes les matieres que nous connoissons, on n'en sçauroit trouver d'assez fortes pour servir d'instrumens à de pareilles expériences.

Si dans ces circonſtances quelqu'un diſoit qu'il trouveroit le moien de tranſporter ce prodigieux fardeau à deux ou trois cens lieuës de diſtance, & de le conſerver toûjours dans un parfait équilibre, ſans y faire jamais aucun changement, en ſorte qu'il pourroit le mouvoir du côté qu'il lui plairoit avec une très-petite force, ſelon les directions de la bouſſole, oſeroit-on répondre que tout cela ſe feroit ſans un ſage artifice?

Nous pourrions dire quelque choſe des loix de l'Hydroſtatique, qu'on a plus admirées juſqu'à préſent qu'on ne les a entenduës, par rapport à leur maniere d'agir; mais c'eſt ce que nous ferons plus au long ailleurs; & nous prions ceux qui liſent ceci, d'appliquer ce que nous diſons, aux forces de la mer, afin qu'on puiſſe être plus pleinement convaincu & même ſurpris de la ſageſſe & de la Puiſſance de notre grand Créateur.

Diſons-en cependant un mot en paſſant. Peut-on croire qu'il ne faille aucune connoiſſance ou aucun art pour élever un des plus gros vaiſſeaux de guerre avec le ſecours de quelques tonneaux d'eau, qui ne peut-être comparée avec le vaiſſeau par rapport à ſon poids? Il eſt pourtant évident qu'on peut le faire, ſi un vaiſſeau qui porte 20 pieds d'eau, étoit à ſec, & qu'on fiſt autour de lui un baſſin ou un creux d'environ 21 pieds de profondeur, en ſorte qu'il ne reſtât pas plus d'un demi-pied de largeur ou beaucoup moins entre le vaiſſeau & le baſſin: car ſuppoſé que l'eſpace qui eſt entre le vaiſſeau & le creux (qui aiant environ demi-pied plus ou moins de largeur, ne ſçauroit contenir que très-peu d'eau) étoit couvert de l'eau de la mer; un chacun ſçait que cette petite quantité d'eau ainſi diſpoſée, peut élever & mettre en mouvement un poids auſſi prodigieux que celui du vaiſſeau tout entier.

Il faut attribuer ceci uniquement à la legereté du bois, comme ſi l'eau n'y avoit que très-peu de part, ainſi que nous eſperons dans la ſuite de le prouver par des expériences, lorſque nous traiterons des loix de l'Hydroſtatique.

Examinons la profondeur de la mer, dont on ne ſçauroit trouver le fond dans beaucoup d'endroits. Notre grand Créateur ne s'eſt pas contenté de conſerver l'Océan en état de ſervir à tous les uſages dont nous venons de parler, mais il a voulu que ce grand abîme d'eaux eût encore d'autres uſages, afin que la main de ſon adorable Auteur ſe manifeſtât également & dans la profondeur & dans la prodigieuſe étenduë de la ſurface de ces eaux; de-là vient qu'il lui a plu de la remplir d'un nombre infini d'eſpeces de poiſſons, & d'autres créatures marines, dont la multitude ſert continuellement de nourriture à tant de perſonnes; en ſorte que dans les endroits où l'on ne ſçauroit

avoir

avoir de pain qu'avec beaucoup de peine & d'embarras, les poiſſons ſecs ſuppléent à ce défaut. Pour ne rien dire ici de cette varieté inexprimable qui regne parmi les poiſſons, & qui eſt ſi agréable à la bouche de tant de perſonnes qui en mangent ; un Philoſophe oſeroit-il avancer dans cette occaſion, que la mer, avec tous ſes poiſſons, a été faite ſans aucun deſſein ; tandis que lui-même, ni toutes les créatures terreſtres ne ſçauroient reſter un quart d'heure ſous l'eau ſans mourir? Ne faut-il donc pas de la connoiſſance pour former tant de créatures, de maniere qu'elles puiſſent vivre continuellement dans l'eau, & que, de même que les autres créatures ſe conſervent dans l'air, celles-ci au contraire tirent toute leur ſubſiſtance de l'eau, & s'y multiplient en ſi grande abondance? Bien plus, conſiderons combien la ſtructure des yeux des poiſſons differe de celle des animaux terreſtres; les premiers étant faits uniquement pour voir dans l'eau, & les autres dans l'air. Qu'il conſidere auſſi la forme & la figure des poiſſons, où il découvrira aiſément toutes les qualitez qui ſont requiſes pour les faire ſubſiſter dans l'eau ; & comme il s'en trouve qui ne ſçauroient vivre que dans l'eau ſalée, & d'autres dans l'eau douce, il n'a qu'à obſerver avec ſurpriſe que la mer a ſoin des premiers, & les rivieres & les eaux douces des terres ont ſoin des derniers : & s'il ſouhaite d'être plus amplement inſtruit de la relation mutuelle qui eſt entre les poiſſons & l'eau, il n'a qu'à lire ce que nous dirons dans la ſuite touchant les poiſſons, & le comparer avec cette diſſertation.

Ce qui empêche que la terre ne ſoit inondée.

Ajoûtons encore quelqu'autre choſe qui ſemble fournir, à ceux qui ne ſont pas entierement endurcis, une preuve irrefragable de l'éxiſtence d'un Dieu qui gouverne la mer; Peut-on voir, ſans être ſurpris juſqu'au dernier moment, une étenduë auſſi grande & auſſi vaſte que l'Ocean, lequel renferme une quantité d'eau ſi prodigieuſe, ſans que pour cela elle inonde les terres, & principalement les endroits où le païs eſt bas, comme en *Hollande*, quoiqu'il y ait un ſi grand nombre de circonſtances qui ſemblent rendre ce malheur inévitable, à moins qu'il n'intervienne une Sageſſe & une Puiſſance ſupérieure?

Pour faire voir ceci, qu'on nous diſe comment il eſt poſſible qu'un nombre auſſi prodigieux de rivieres que nous connoiſſons & celles dont M. *Varene* fait mention dans ſon *Traité des Rivieres*, *ſect.* 27, déchargent dans la mer continuellement nuit & jour une quantité d'eau ſi inconcevable, & qu'elles continuent ſans interruption depuis tant de ſiécles, ſans que la mer ſe rempliſſe pour cela, & qu'elle ſoit obligée de ſortir de ſes bornes & d'inonder la terre.

Perſonne ne comprendroit rien dans ceci, ſi toutes ces eaux ne circuloient continuellement, comme nous l'avons déja démontré. C'eſt par le moien de cette circulation que les eaux que les rivieres vont décharger

charger dans celles de la mer dont elles augmentent la quantité, ſont attirées de nouveau par la chaleur du Soleil, & s'élevent dans l'air en forme de vapeurs; là elles ſe ramaſſent pour la plus grande partie, ſur les ſommets de montagnes, ou deſcendent derechef en pluies, & forment de petits ruiſſeaux, qui par leur union compoſent les mêmes rivieres qui les avoient portées dans la mer; c'eſt ainſi qu'en circulant elles paſſent de la terre dans la mer, & de la mer dans l'air d'où elles reviennent ſur la terre.

Des Digues de Hollande.

Si quelqu'un ſouhaite de voir encore une preuve qui prouve manifeſtement qu'il eſt un Créateur qui gouverne & dirige toutes choſes, il n'a qu'à paſſer le long des digues au nord de la *Hollande*, & obſerver en combien d'endroits les eaux de *Zuider-ſée* ſont plus hautes que la terre qui eſt ſituée derriere les digues. Il n'a qu'à contempler encore la petiteſſe de ces digues, en comparaiſon de la grande étenduë de la mer qui preſſe ou agit ſur ces digues; qu'il obſerve la puiſſance & la force prodigieuſe de la mer, par le moien de laquelle, quoique couverte de vaiſſeaux, elle ſoûtient avec tant de facilité des fardeaux immenſes, & eſt en état de les mettre en mouvement à la moindre agitation de ſes vagues, & de les ſoulever. Ne conſidereroit-il pas, s'il ignoroit les loix auxquelles le grand Etre qui regle toutes choſes, a aſſujetti ce vaſte amas d'eaux, ne conſideroit-il pas comme un miracle continuel & inconcevable, que ces digues ſi petites & ſi foibles par rapport aux eaux qui les preſſent, n'aient été depuis long-tems renverſées & emportées par leur poids, & que des contrées voiſines il ne s'en ſoit formé une mer? au moins cela nous fait voir qu'il faut quelque choſe de plus qu'un ſecours humain pour préſerver ces Païs des inondations.

Par éxemple, ſuppoſons que AB (*Planche* XIV. *fig.* 2.) ſoit la largeur ou l'étenduë de la mer *Zuider-ſée*, couverte, ſi vous voulez, de vaiſſeaux, qui par leur poids prodigieux preſſent en dehors les eaux de tous côtez; ſoient AC & BD, les digues (dont nous ne repréſentons ici que la hauteur par une ligne) qui empêchent que l'eau n'inonde les Païs IK, qui ſont derriere ces chauſſées. Ainſi, ſi on tire la ligne CB, il eſt clair que toutes les eaux de AB preſſeront contre la digue AC, ſouppoſé que les eaux obſervent en peſant les mêmes loix que les corps ſolides. Qu'on s'imagine préſentement que ce corps entier ABC eſt couvert de bois, & que toute ſa ſurface AB l'eſt de grands vaiſſeaux bien équippez, au lieu d'eau, comme nous l'avons ſuppoſé ici. Si ce grand corps lourd pouvoit gliſſer auſſi doucement que fait l'eau, le long de la ligne oblique BC, ſans cauſer aucun frottement ni réſiſtance, & s'il pouvoit preſſer de la même maniere ſur la digue AC, il n'eſt pas néceſſaire de demander ſi la digue

gue pourroit lui réſiſter une heure ſeulement : or comme il eſt certain que l'eau eſt incomparablement plus peſante que le bois, il eſt évident que la mer ſans ſe remüer agiroit avec plus de violence que le bois ABC contre cette digue ; ſuppoſé que l'eau opérât par ſa peſanteur de même que ce grand corps dont nous venons de parler, il s'enſuivroit de-là qu'aucun Païs de ceux qui ſeroient plus bas que la mer, ne ſçauroit être à couvert de l'inondation par aucune digue.

Nous allons rendre ici raiſon en quelque maniere de cette difficulté ; car nous en parlerons plus amplement dans ſon lieu ;) Eſt-ce ſans le ſecours d'aucune Sageſſe que toute la mer ABCD (*Planche* XIV. *fig.* 2.) couverte de tant de grands vaiſſeaux d'un poids immenſe, & qui a tant de lieuës de largeur, ne preſſe pas contre la digue AG avec plus de force que feroit le petit baſſin AE, qui eſt de même profondeur, & qui n'eſt pas plus d'une verge de largeur, & encore beaucoup moins?

Ainſi quand la digue AC ne ſeroit qu'un verre mince, la mer entiere ABCD ne ſeroit pas capable de la rompre en la preſſant avec tout ſon poids, pourvû que derriere cette digue à l'endroit GHCA il y eût un peu d'eau, quand elle n'auroit qu'un pied de largeur dans GA, mais de même profondeur que la mer.

Ceux qui entendent l'Hydroſtatique, ſçavent parfaitement bien que ceci eſt vrai, & c'eſt ce que nous ferons voir auſſi plus au long dans la ſuite ; cela même eſt la ſeule cauſe qui fait que la mer entiere, couverte de pluſieurs milliers de vaiſſeaux, eſt ſouvent retenuë par une legere digue, pourvû qu'elle ſoit calme, & qu'elle ne ſoit pas trop profonde (puiſque c'eſt ſa profondeur ſeule, & non pas ſa largeur, qui augmente ſa force ;) cette même digue peut prévenir l'inondation de tant de Païs, & la perte de tant d'hommes & de bêtes.

Mais ſi on paſſoit encore plus avant, & ſi on avoit jamais contemplé cet abîme de mouvemens affreux & terribles qu'on obſerve dans le tems des tempêtes, ou dans les tems que les vagues de la mer s'élevent à une hauteur incroiable, & qu'elles menacent d'inonder & de couvrir la terre, croiroit-on alors que c'eſt par hazard que les vagues furieuſes de ce terrible amas d'eaux ont été retenuës dans des bornes juſqu'aujourd'hui? Le ſable arrête la mer.

Montrez une poignée de ſable à quelqu'un, qui pendant tout un voiage aura vû une mer orageuſe rouler ſes vagues, & dites-lui que des corps ſi petits & ſi mépriſables qu'on peut diſperſer par le ſouffle, ſont en état d'arrêter la force de ces montagnes d'eau ; ne regarderoit-il pas cela comme une merveille? Mais dites lui pourtant que la mer même, ſelon toutes les apparences, produit le ſable, & que par-

là elle sert elle-même à brider ses forces terribles, selon l'expérience de M. *Hook* & *Plot*, rapportées ci-dessus *pag.* 241. où l'on a fait voir que par l'évaporation de l'eau salée qui s'exhale continuellement de la mer par la chaleur du Soleil, il se produit une grande quantité de sable. Peut-il aussi croire qu'une nature aveugle & ignorante a donné une telle propriété à l'eau salée de la mer, qu'avec ce seul secours elle a préservé de si florissans Roiaumes & tant de Provinces des inondations, en jettant de dedans la mer des montagnes entieres de sable dans les endroits, qui sans cela, à cause de leur terrain plat & bas, devoient s'attendre chaque jour à être submergez? Peut-il voir ce double banc de sable placé le long des côtes, qui sont comme autant de murailles & de boulevarts contre l'incursion d'un ennemi comme la mer qui détruit tout? Peut-il observer la pente du rivage, qui est ainsi disposé afin de rompre la force de la mer; ou bien, peut-il observer la hauteur des dunes qui sont situées derriere, sans être contraint d'avoüer qu'un grand & adorable Ingénieur a daigné fortifier par-là ce Païs contre un usurpateur dont la puissance est inconcevable, & qui lui donne des assauts continuels? & cela avec d'autant plus de raison, qu'on ne sçauroit s'imaginer comment il est possible que ces monceaux de sable qui n'ont aucune solidité, ne soient entierement dispersez par les vents, lorsque nous en voions souvent de si grandes quantitez que les vents enlevent & transportent. Encore un coup, quelqu'un dira-t-il que c'est par un pur hazard qu'il croit certaines herbes dans ces sables secs & steriles (qui d'ailleurs sont à peine capables de produire aucune plante,) & qu'elles peuvent se transplanter pour défendre ces bancs de sable contre les vents qui les disperseroient, pour former & retetir les Dunes dans la situation la plus avantageuse où elles peuvent être.

Les plantes de la mer conservent les digues.

Dans les endroits où le sable n'est pas en si grande abondance, comme dans la *Zuider-fée*, qu'on suppose avoir été formée par une inondation de l'Ocean, & qui n'est retenuë que par des digues, l'expérience nous montre qu'on ne sçauroit trouver rien de meilleur pour faire ces digues que ces herbes marines. Qui est celui qui pourra s'imaginer à présent que les *Hollandois* dans cette occasion parlent sans raison ou fondement, lorsqu'ils tirent de ceci une preuve de l'éxistence d'un Dieu qui conserve leur Païs, de ce qu'ils voient que la mer même produit ces herbes en grande quantité, & qu'elles servent à soûtenir leurs digues?

Le Canal d'Angleterre préserve la Hollande.

Bien plus, comme il semble que tout ceci est à peine suffisant pour empêcher que les *Pais-Bas* ne soient ensevelis sous les eaux du grand Ocean, quelqu'un pourra-t-il s'imaginer que c'est par un pur hazard que le Promontoire de *France*, & cette grande & noble Isle de la *Grande*

Grande Bretagne forment un Detroit ou Canal, qui eſt aſſez large pour donner paſſage à une flottte de vaiſſeaux, & néanmoins aſſez étroit pour empêcher que ce terrible Ocean dans le tems du flux, ne décharge toute la force de ſes montagnes d'eau ſur les côtes de la *Hollande*? car comme il lui faut trop de tems pour paſſer à travers ce canal, elle s'en retourne par le reflux qui vient à propos; ou, ſelon le ſentiment de quelques autres, comme la mer va continuellement en s'élargiſſant de ce côté, les eaux qui coulent à travers ce canal, ne ſçauroient monter aſſez: conformément à cela, l'expérience nous apprend qu'à cauſe de cette raiſon la marée monte cinq ou ſix fois auſſi haut à *Calais* qu'à la mer du Nord; ce qui a été obſervé par M. *Hartſoeker* dans ſon *Traité de la Philoſophie naturelle*.

Le Flux & le Reflux.

Nous ne parlerons pas ici de ce grand mouvement qu'on obſerve dans le flux & le reflux de la mer, non plus que de quelques autres qui ne ſont pas moins merveilleux, parce qu'il ſemble que les cauſes de ces mouvemens ſont encore cachées parmi les ſecrets impénétrables du Créateur; nous renvoions ceux qui ſouhaitent d'en être informez plus au long, aux opinions des Philoſophes celébres, dont quelques-uns ſemblent être d'un ſentiment très-probable.

Ce qui eſt certain, c'eſt que ſous la Lune ou aux environs, il s'éleve de tous côtez une montagne prodigieuſe & convexe d'eau, qui environne journellement la terre; or il eſt clair que ceci ne ſçauroit arriver, ſans troubler la mer, même juſques dans les endroits les plus profonds & dans ſes abîmes.

M. *Mariotte* a fait voir dans ſon livre *Du mouvement des Eaux*, *page* 217, *&c.* par l'expérience, que dans les eaux qui coulent, à moins que quelque choſe de particulier n'intervienne, l'eau qui eſt à la ſurface ou aux environs, coule beaucoup plus vite que celle qui eſt au milieu ou au fond; c'eſt pour cette raiſon qu'il eſt croiable que là où la mer eſt très-profonde, nonobſtant les courans & l'agitation qui s'obſervent dans ſa ſurface, les eaux du fond ſont dans un parfait repos, ou ne ſe meuvent que très-peu; de ſorte qu'aiant reſté tranquilles durant tant de ſiecles, elles peuvent aiſément s'être corrompuës.

Sçavoir à préſent ſi le grand Etre, qui regle toutes choſes, ne cauſe pas ces mouvemens & ces agitations dans les eaux de la mer, pour les empêcher de ſe corrompre, même juſqu'au fond de la mer, pour conſerver la vie aux poiſſons, & aux autres créatures vivantes la pureté & la douceur de l'air, qui ſans cela pourroit auſſi en être infecté; c'eſt une choſe dont nous laiſſons aux Sçavans le jugement: du moins on ſçait aſſez les grands avantages que le flux & reflux de la mer apporte aux Mariniers, ſurtout lorſqu'ils ſortent ou qu'ils entrent dans

les Ports, où ils seroient sans cela en grand danger. Mais nous parlerons plus au long de ce grand phénomène.

L'eau qui nous apporte un si grand nombre d'avantages considérables, se trouve en si grande abondance par tout, que ceux qui en ont besoin la donnent presque par tout pour rien; peut-on ne pas voir en cela la bonté de l'Etre qui nous fait ce don? Et que celui qui ne sçait pas assez estimer ce bienfait, se représente seulement le trouble excessif & la peine où tous les hommes sont quand ils appréhendent d'en manquer, comme il arrive souvent dans les Villes assiégées, & dans les vaisseaux qui font de longs voiages. Mais d'ailleurs la sagesse d'une direction divine ne se manifeste-t-elle pas dans cette abondance d'eau qui ne manque jamais, quoique pourtant nous puissions craindre avec raison, considerant toutes les occasions où l'eau peut diminuer ou se corrompre, que toutes créatures vivantes ne viennent à périr de soif?

Depuis combien d'années ou de siécles cette eau n'est-elle pas agitée par les vents? roulée sur des lits durs? brisée contre des rochers? Depuis combien de siécles s'en sert-on pour éteindre le feu? pour servir de boisson à tant de créatures? Depuis combien de siécles s'éleve-t-elle en nuages? tombe-t-elle en pluie? Combien de tems y a-t-il qu'à raison de sa pésanteur elle tombe avec violence sur les murailles, sur les maisons, sur les montagnes, sur les rochers, & sur d'autres corps durs? qu'elle se convertit en glace, en grêle & en neige? & qu'enfin elle est agitée par des forces différentes de la maniere du monde la plus rude? Chacun ne peut-il pas à présent supposer avec beaucoup de probabilité, que l'eau, après avoir souffert tout ce que nous venons de dire, durant tant de milliers d'années, auroit dû s'user & changer de figure, ou se dépouiller de ses proprietez; de sorte qu'une personne qui sçait combien les choses s'usent par un usage continuel, qui les rend certainement moins propres au mouvement, auroit de la peine à croire qu'une seule & même substance, après avoir résisté à tant & à de si grands chocs, environ cinq ou six mille ans, fût capable de conserver sa même nature. Nonobstant cela, l'expérience journaliere nous apprend que les eaux de la mer, des rivieres, & des pluies, ont toûjours resté inaltérables, & conservé leur nature & leurs proprietez. Pouvons-nous donc ne pas reconnoître ici une direction, une Providence, qui surpasse non-seulement tout pouvoir humain, mais même toutes les opinions & les raisonnemens? Et la main puissante du grand Etre qui conserve toutes choses, n'est-elle pas assez visible à tous ceux qui veulent considerer ceci sans préjugé?

Si quelqu'un nous objectoit encore que les eaux, de même que tou-

toutes les autres substances, se brisent ; mais qu'il est d'autres causes qui produisent continuellement autant d'eau nouvelle, qu'il s'en use & qu'il s'en détruit ; cela ne rendroit pourtant pas la chose moins merveilleuse, ni n'affoibliroit en aucune maniere cette preuve. Car si on accorde cela, ne faudra-t-il pas alors une direction sage & puissante pour substituer continuellement une égale quantité d'eau à celle qui s'est perduë, & sans laquelle toute la terre tomberoit en désordre? Et est-il quelqu'un qui, dans cette hypothèse, puisse prétendre que c'est le hazard ou des causes ignorantes, qui fait qu'il se produit precisément autant d'eau qu'il s'en use ou consume par les différens usages qu'on en fait ? Pourquoi ne s'en produit-il pas aussi plus qu'il ne s'en perd ? Et pourquoi, durant tant de milliers d'années, les rivieres n'ont-elles cru jusqu'au point d'inonder la plûpart des terres? Ou d'un autre côté, pourquoi l'eau n'a-t-elle pas diminué ? pourquoi ne s'en gâte-t-il pas plus qu'il ne s'en reproduit? & pourquoi depuis tant de siécles les mers, ou tous les amas d'eaux, ne se sont-ils pas évaporez ou séchez ? D'ailleurs, supposé que les parties de l'eau fussent en aucune maniere angulaires ou ovales, pourquoi ne sont-elles pas devenuës entierement rondes, en se brisant continuellement l'une contre l'autre depuis si long-tems? car c'est-là la derniere figure que les corps prennent après que leurs angles sont brisez ; & si ces particules sont rondes, pourquoi ne sont-elles pas entierement réduites en atomes par ce frottement continuel, qui les fait heurter l'une contre l'autre ? ou, pourquoi, comme quelques Philosophes se l'imaginent, ne se changent-elles pas en une substance ignée ? Au moins, si l'essence de l'eau consiste dans une figure déterminée de ses parties, comment ce frottement peut-il se faire sans alterer ses proprietez en même-tems que sa figure change ? Et pourquoi, à cause de ces raisons, l'eau ne nous paroit-elle tout-à-fait différente de ce qu'elle a été pendant plusieurs siécles ? Si nous ajoûtons à ce que nous venons de dire, & si nous considerons la quantité d'eau, qui (selon l'expérience de M. *Boyle* que nous avons rapporté ci-dessus *p.* 20.) peut se changer en terre par la distillation continuelle du Soleil, & des feux souterrains ; combien il s'en fixe & s'en convertit en des milliers de plantes ; combien il s'en use dans la composition des corps & des humeurs d'un nombre infini de créatures ; n'avons-nous pas grande raison de juger que ceci continuant depuis plusieurs milliers d'années, & considerant aussi le grand nombre de substances compoſées d'eau pour la plus grande partie, elle auroit dû depuis long-tems souffrir une diminution extraordinaire, pour ne pas dire une consommation entiere ? cependant nous voions qu'il reste une quantité d'eau suffisante pour tous les usages nécessaires.

CHAPITRE V.

De la Terre.

SI après avoir examiné l'air & l'eau, nous paſſons à la terre, je ne ſçaurois m'empêcher d'aſſurer que toute perſonne qui ſoûtiendra que toutes les qualitez & les proprietez differentes qu'on y trouve, ne doivent être attribuées qu'au pur hazard, ou aux loix ignorantes de la nature qui opérent ſans deſſein, doit s'attacher à une étrange eſpece de Philoſophie, à moins qu'il ne parle contre les ſentimens de ſa propre conſcience.

Il eſt vrai que la terre, dans l'état où elle eſt, & durant tout le tems qu'elle reſteroit dans ſon état naturel, ne ſçauroit fournir aucun aliment aux hommes, ni aux bêtes; mais cependant l'expérience nous apprend clairement qu'elle entretient & conſerve tous les animaux avec ſes fruits.

Pour n'aller pas chercher des preuves dans les profondeurs de la Nature, un Athée n'a qu'à jetter les yeux prémierement ſur cette herbe commune, ce gazon mépriſable qui croit en ſi grande abondance, & nourrit un nombre ſi prodigieux de beſtiaux; & ſecondement ſur les différentes eſpeces de bled, qui ſervent à l'entretien d'un ſi grand nombre d'hommes, & qu'il conſidere enſuite en lui-même ſi c'eſt par hazard que le premier croît de lui-même dans une infinité d'endroits, & qu'il ſert de proviſion aux beſtiaux: & ſuppoſé que la terre n'eût pas la diſpoſition néceſſaire pour produire preſque par tout une ſi vaſte quantité de gazon, ſans le moindre travail, ou ſans aucune culture, quels moiens auroit-on pû inventer pour nourrir & conſerver en vie tant de millions d'animaux, qui n'ont pas en eux-mêmes la moindre diſpoſition pour cultiver & enſemencer les terres?

Bien plus, comme il ne ſçauroit nier que quand toute la terre ſeroit couverte de gazon, tout le Genre Humain pourtant pourroit mourir de faim, puiſqu'une fâcheuſe expérience nous a ſouvent appris, dans les années ſtériles, que perſonne ne ſçauroit vivre de gazon; dira-t-il encore que c'eſt auſſi par hazard, & ſans le ſecours d'une ſage direction, que la terre ſe trouve diſpoſée à produire du bled & autres choſes, qui ſervent de nourriture au Genre Humain? Et puiſque le gazon lui-même n'eſt pas propre pour ce deſſein, eſt-ce par hazard qu'étant mangé par les animaux, il ſe change en leur pro-

propre ſubſtance, & qu'il devient ainſi utile non-ſeulement pour ſervir de nourriture, mais même de mets exquis, en ſorte que nous pouvons regarder les bœufs, les moutons & les autres beſtiaux, dont les hommes ſe nourriſſent, comme autant de laboratoires qui préparent le gazon, d'ailleurs inutile, & en font un aliment ſalutaire & agréable au goût?

Et tandis que le plus grand Philoſophe, avec toute ſa ſageſſe, ne ſçauroit produire un ſeul grain de froment, ou la moindre feüille de gazon, ni même nous apprendre au vrai comment elles croiſſent & ſubſiſtent; & beaucoup moins, quelle eſt la cauſe qui rend le gazon propre à la nourriture des beſtiaux, lequel pourtant ne ſçauroit nourrir aucun homme avant qu'il ſoit changé en lait ou en chair par les différentes altérations qui lui arrivent dans les corps; peut-il après cela perſiſter dans l'opinion que c'eſt ſans le deſſein ou la connoiſſance d'un Etre qui a ſoin de tout, que cette analogie ſe trouve entre les animaux & le gazon, entre les hommes & le bled, qui ſert de nourriture aux uns & aux autres, & que c'eſt par un pur hazard qu'une ſeule & même terre produit ce gazon & ce bled?

Si on peut ſoûtenir ceci, je ne vois pas pourquoi on ne peut pas dire, avec une auſſi grande apparence de raiſon, qu'une ſerrure, & une clef qui a été faite & ajuſtée à cette ſerrure, ont été produites du même morceau de fer, ſans aucune intelligence.

Ceux qui voudroient ſe ſervir de ſemblables ſubterfuges, n'ont qu'à conſiderer combien on voit croître journellement d'autres eſpeces d'herbes; & puiſque la terre produit des épines & des chardons (pour ne rien dire des herbes venimeuſes) auſſi-bien que du fourage pour les animaux, & du pain pour les hommes, qu'ils nous faſſent voir par leurs raiſonnemens pourquoi le gazon croît preſque par tout ſans qu'on le cultive, même dans les déſerts les plus ſolitaires, où il nourrit les cerfs & les biches, & tant d'autres bêtes qui en vivent; au lieu qu'afin que la terre produiſe du froment, & les autres alimens néceſſaires pour la vie humaine, il faut labourer, herſer, enſemencer, ſarcler, faucher, & ſe donner tant d'autres peines. Différentes productions de la Terre.

Une triſte expérience nous fait voir la vérité de tout ceci; elle nous apprend combien il faut de peines pour nettoier la terre des épines & des chardons, pour la rendre propre à entretenir le Genre Humain.

Il n'eſt point d'homme qui puiſſe raiſonnablement demander des démenſtrations plus fortes de l'éxiſtence d'un Dieu ſage & bienfaiſant, que celles que la terre fournit à tous ceux qui en contemplent les proprietez; & il ne faut pas une Philoſophie profonde pour en être pleinement convaincu.

L'on

L'on n'a qu'à conduire un homme dans les prez, où l'on voit croître l'herbe pour servir de nourriture aux beſtiaux; ou dans des terres labourées, où l'on voit croître le bled pour la ſubſiſtance du Genre Humain; dans des jardins, où l'on voit une infinité de fruits excellens; dans les bois, où l'on trouve une infinité d'arbres pour ſervir à la conſtruction des bâtimens; dans un jardin de médecine, où l'on trouve des plantes & des herbes, dont quelques-unes ſervent d'aliment, d'autres de remede dans les maladies auxquelles nous ſommes ſujets; dans des parterres, qui ſont émaillez d'une infinité de couleurs, & qui exhalent des odeurs charmantes, dont les proprietez ſont tout-à-fait différentes. Qu'on demande enſuite à un Philoſophe; s'il a jamais compris la maniere dont toutes ces choſes ſe produiſent dans la terre; ſi on a ſi grand tort de ſoûtenir, que tout ſemble par un miracle continuel nous démontrer l'éxiſtence d'un Dieu qui n'eſt pas moins bon que terrible, & qui de la même terre a pû produire cette varieté inexprimable de plantes. Qu'on ſoûtienne hardiment, ſelon les découvertes & les expériences des Modernes, qu'il y a des ſémences, des plantes & des germes dans toutes les graines & dans les bourgeons qui ſe développent à la faveur des ſucs qui les pénétrent: mais comment pourra-t-on déduire de la même terre cette varieté de ſes productions, d'une maniere qui puiſſe ſatisfaire les Sçavans?

Si un Philoſophe, qui n'auroit jamais vû de la terre fertile, en voioit un morceau; en voyant une matiere noire, capable de produire tous les effets merveilleux dont nous venons de parler, ne la prendroit-il pas pour une choſe des plus ſurprenantes qu'il y ait dans le monde? Bien plus, ſi un homme qui ſeroit ſeul poſſeſſeur de cette terre, diſoit, que c'eſt lui qui l'a diſpoſée de la ſorte avec le ſecours de ſa ſageſſe, & s'il vouloit en faire préſent, celui qui recevroit ce préſent, ne le mettroit-il pas au nombre des raretez les plus précieuſes, & ne le montreroit-il pas aux curieux comme quelque choſe de merveilleux? Et s'il arrivoit qu'un de ceux à qui il la montreroit, dit, qu'il ne croit pas que la perſonne qui l'a préparée ſoit eſtimable, & que quoiqu'elle eût fait ce mélange, on ne ſçauroit jamais l'attribuer à ſon jugement ou à ſon induſtrie, mais au hazard ou à quelqu'autre cauſe ignorante; un Philoſophe n'avoüeroit-il pas que ce ſeroit faire un grand tort à l'Auteur d'une matiere ſi féconde; & que de la proprieté que la terre a, de produire un nombre ſi prodigieux de plantes ſi différentes, on peut tirer une preuve invincible que celui qui a inventé & compoſé ce mélange, devoit avoir non-ſeulement une connoiſſance particuliere de la choſe, mais qu'il devoit auſſi connoître toutes les plantes que cette matiere produit, qu'il devoit être par conſé-

séquent plus puissant que les autres hommes, qui, malgré toute leur science, si la terre fertile venoit à manquer, ne sçauroient jamais nous apprendre de quoi elle étoit composée, & en quoi consiste la proprieté qu'elle a de produire toutes sortes de plantes.

Refuserions-nous de reconnoître notre Créateur dans ses ouvrages, parce qu'au lieu de ne découvrir qu'une seule merveille dans une seule plante, nous en découvrons tous les jours des milliers dans toutes les plantes, tandis que tout le monde auroit été surpris si on n'avoit vû qu'une tulipe, une rose, ou un lis, sortir d'une matiere aussi méprisable en apparence que l'est la terre, on n'auroit jamais pû se lasser de louer la sagesse de celui qui auroit trouvé le moien de produire de si belles plantes?

La terre ne se consume jamais, & ne devient point entierement stérile.

La terre nourrit toutes les créatures, comme des hommes dans toute l'étenduë de sa surface, des bestiaux dans les prez, des bêtes sauvages dans les bois & les déserts, des oiseaux & des poissons, toute sorte d'insectes & d'animaux rampans, comme des vers, des chenilles, des mouches, &c. en un mot, tout ce qui a vie; car quoiqu'il y ait des animaux qui se nourrissent d'autres animaux, ceux-ci qui servent de nourriture aux autres, se nourrissent eux-mêmes des fruits de la terre. La terre produit tous les jours une infinité d'herbes, de fleurs, de plantes, d'arbrisseaux & d'arbres, pour des fins différentes; elle continuë ses productions depuis tant de siécles; peut-on sans étonnement faire réflexion, que, quoiqu'il ait fallu une si grande quantité de terre durant une si longue suite d'années, elle n'ait jamais manqué, & qu'elle n'ait pas entierement perdu sa fécondité? puisqu'on sçait que la fertilité de la terre diminuë, & qu'on l'éprouve plus souvent qu'on ne voudroit dans les terres qu'on seme souvent.

Une expérience pour faire voir que l'air rend la terre fertile.

Ces Philosophes qui ont une si grande idée de leur propre sagesse, pourront-ils croire que ce n'est pas par la conduite d'un Etre sage, que la terre après avoir perdu sa fertilité par un trop long service, arrosée par les pluies, tournée plusieurs fois, & exposée aux influences de l'air, recouvre de nouveau sa fertilité? A quoi sert de laisser reposer la terre, si ce n'est afin que l'air puisse la fertiliser, quand on la tourne souvent de dessus en dessous? Sçavoir si cela arrive par le moien du sel nitreux que les Jardiniers vantent si fort pour la fertilité, & qui se produit dans la terre par les matieres nourries de l'air, c'est une chose que nous n'examinerons pas ici; ce qui est certain, c'est que j'en ai fait l'expérience depuis plusieurs années: J'ai observé dans la terre de jardin devenuë stérile à force de la semer, qu'après l'avoir laissée reposer l'espace d'une année, & avoir eu soin durant ce tems de la broier souvent, elle fructifia l'année suivante;

les graines qu'on y ſema, produiſirent beaucoup, je ne m'étois point ſervi de fumier, ou d'aucune autre choſe, pour être plus aſſuré de l'expérience.

Il y a différentes manieres de fertiliſer la terre. On remarque 1°. que l'air & la pluie ont les proprietez néceſſaires pour cet effet; 2o. qu'elles rétabliſſent ſouvent la fertilité des terres, ſans le ſecours du travail des hommes; 3°. qu'ainſi dans les bois & les déſerts, la terre quoiqu'inculte, eſt en état de fournir de quoi vivre aux animaux ſauvages qui y habitent. Peut-on croire que ce ſoit-là un effet du hazard, & qu'il n'ait pas fallu beaucoup de ſageſſe pour donner à l'air, à la pluie, aux matieres animales, toutes les qualitez requiſes, pour renouveller la fertilité de la terre, & pour ſervir conſtamment à la conſervation des animaux?

Il ſemble que la ſaleté & l'ordure devroient rendre la terre dégoûtante.

On n'auroit pû diſpoſer la ſtructure de la terre, & des choſes qu'elle produit, d'une maniere plus ſage; au moins on ne ſçauroit nier que:

I. Toutes les plantes, les hommes & les animaux ne procédent de la terre; pour ce qui eſt des premieres, la choſe eſt évidente par elle-même; pour les animaux, ne ſont-ils pas formez des fluides ou des ſucs de ceux qui les engendrent? ou du moins n'eſt-ce pas leurs fluides qui les développent, juſqu'à ce qu'ils ſoient parvenus à leur grandeur naturelle? Ces ſucs ne viennent-ils pas des alimens, & les alimens des herbes & des autres plantes? c'eſt-là ce qu'une expérience non interrompuë nous apprend. Les créatures même qui ont beſoin de ſe couvrir & de ſe fourrer, tirent de la terre les étoffes dont elles ſe couvrent; les brebis, les peaux de certains animaux, le lin, les feüilles, & les écorces d'arbre, viennent de la terre.

II. Qu'il n'y a rien de durable, & que toutes les créatures vivantes endurent une eſpece de mort, & qu'ainſi elles ſe corrompent & ſentent mauvais; c'eſt une choſe qui n'eſt pas moins certaine que ce que nous venons de dire: de ſorte qu'il n'y a aucune choſe ſur la terre, qui après avoir ſervi aux deſſeins pour leſquels elle avoit été formée, ne ſemble après cela un fardeau inutile & déſagréable dans le monde, & propre a rendre les endroits les plus agréables où une infinité d'hommes & de bêtes réſident, entierement déſerts & inhabitables par la mauvaiſe odeur.

III. Que (pour ne parler que des créatures vivantes) la plûpart des alimens dont il ſe nourriſſent, ſe convertiſſent dans leurs inteſtins en excrémens, dont la mauvaiſe odeur dégoûte; c'eſt une choſe que perſonne n'ignore. Si les excrémens de tous les animaux qui ont habité la terre depuis tant de ſiécles, avoient reſté ſur la terre ſans changer de forme ni de qualité, ne faut-il pas avoüer que cela auroit été ſuffi-

suffisant pour rendre la terre & l'air qui l'environne, tout-à-fait désagréable & nuisible à ses habitans?

IV. Ajoûtez à cela que la terre a été habitée depuis tant de siécles par tant de millions d'hommes & de bêtes, qui ne sont composez que des productions de la terre, qu'il auroit été impossible, sans le soin d'une Sagesse supérieure, que la terre n'eût perdu beaucoup de sa fertilité; de sorte que, quoiqu'on n'eût pas lieu d'appréhender la destruction de ce globe, tous les animaux pourtant & les créatures vivantes qui y habitent, auroient à la fin peri par le défaut de la fertilité de la terre, & par conséquent par le défaut d'alimens.

Démandez présentement à un Philosophe, s'il pourroit jamais assez louer celui qui a sçû trouver le moien de prévenir tous ces fâcheux inconveniens? s'il auroit pû le faire, ou si les hommes auroient pû trouver le moien de convertir toutes les plantes pourries, les corps des animaux, en un mot tous les corps corrompus, en une terre extrêmement fertile, & capable même de rétablir la fertilité des champs qui sont usez; si les hommes, dis-je, avoient trouvé un moien de cette nature, ne croiroient-ils pas que tout le Genre Humain leur auroit une obligation éternelle? Tous ces inconveniens ont été prévenus; convictions.

C'est cependant ce qui s'offre tous les jours à nos yeux, & sans aucun embaras, ni aucune peine de notre côté.

Croira-t-on après cela que des corps aussi artistement faits que ceux des hommes, des bêtes, & des plantes, proviennent tous de la terre, sans le secours d'un Etre qui dirige toutes choses? Des corps, qui après avoir paru sous de certaines formes, retournent peu de tems après dans la terre, qui en produit encore de nouveaux destinez à subir le même sort. Un Philosophe peut-il être assez aveugle, pour convenir que cette circulation & cette révolution des choses qui dure depuis tant d'années, se passe sans la direction d'un Etre infiniment sage, tandis que si on éxigeoit de lui qu'il fît avec toute sa sagesse la moindre chose qui en approchât, il seroit obligé d'avoüer que son entendement ne s'étend pas de beaucoup si loin. Presque toutes choses sortent & rentrent dans la terre; conviétions.

Quelque merveilleuse que paroisse la substance de la terre, cependant dans les siécles précédens on ne l'a éxaminée que d'une maniere très-legere; & quoique dans le dernier siécle on ait poussé la science de la Nature plus loin que dans les précédens, néanmoins la connoissance que l'on a des véritables proprietez de la terre fertile, est encore fort obscure. Que dans un siecle si sçavant on ait entierement négligé la recherche de la Nature, c'est une chose qu'on ne doit point supposer; ainsi c'est peut-être la difficulté de pouvoir avancer quelque chose de certain sur ce sujet, qui est la seule cause qu'on a écrit si peu sur cette matiere. Une expérience touchant la terre distillée.

Disons quelque chose de l'origine de la terre. Nous avons déja fait voir qu'on peut faire de la terre avec de l'eau, en distillant cet élement; & l'expérience de *Boyle* fait voir comment ce fluide se peut changer par une distillation continuelle en un espece de terre : mais parlons en particulier de la terre fertile. Il y a beaucoup de plantes (comme nous l'avons fait voir plus au long *pag.* 237.) qui croissent dans l'eau, & sont produites par elle, mais qui après s'être corrompuës ou pourries, donnent une terre fertile; en un mot, une chose que l'expérience confirme tous les jours, c'est que les animaux & les plantes peuvent se changer en une terre fertile.

Nous nous garderons bien d'en déduire aucune hypothèse génerale, puisque jusqu'à présent nous n'avons pas fait assez de découvertes pour établir quelque opinion certaine; & nous n'avons pas honte d'avoüer, avec beaucoup d'autres, que nous ne connoissons pas entierement d'où ni comment la terre est produite; & que les expériences des Modernes, quoiqu'elles nous apprennent beaucoup de choses, ne sont pas pourtant capables de nous donner la vraie connoissance de tout ce qu'il est nécessaire de sçavoir sur ce sujet.

Voiant donc qu'on ne s'est pas fort appliqué à l'examen de la Nature de la terre fertile, je priai un Fleuriste fort curieux, de me donner une espece de cette terre, car il est certain qu'il y en a de plusieurs especes, comme l'expérience le fait voir; elle étoit composée de fumier de vache & de cheval, mêlez avec du sable, on en avoit ôté les pierres en la passant par un crible; je la distillai dans une retorte de verre, & je trouvai qu'elle donnoit une liqueur, qui étant mêlée avec l'esprit acide de nitre, fermentoit; la quantité de cet esprit étoit proportionnée à celle de la terre, il en sortit aussi une huile noire fétide.

On observe aussi que les plantes & les herbes pourries, parmi lesquelles il faut placer ce fumier, puisqu'il venoit de l'herbe qui sert d'aliment aux vaches & aux chevaux, donnent un sel volatile, & la même espece d'huile, comme le sçavent parfaitement ceux qui s'addonnent à la Chymie.

Pour la maniere dont cette proprieté de la terre peut contribuer à la production de toutes les plantes, & à rendre la terre plus fertile, je ne veux point l'éxaminer ici, puisque ces découvertes sont plus propres pour nous conduire à d'autres que pour inferer quelque chose qui nous donne quelque connoissance certaine.

La terre produit des instrumens propres à la rendre plus utile.

Pour qu'on puisse se convaincre encore mieux de la sagesse & de la bonté de celui qui a formé la terre, on n'a qu'à considerer que l'homme qui est obligé de tirer sa subsistance de la terre, est tout-à-fait incapable de la cultiver sans instrumens. Verra-t-on que la terre produit

duit non-seulement du bois, mais même du fer, dont on fait la charuë, & les autres instrumens qui servent à labourer, sans appercevoir en même-tems dans tout cela le dessein du Créateur? Il est difficile de séparer ce métal de la matiere avec laquelle il étoit mêlé dans les mines, c'est-là une chose que les Mineralistes n'ignorent point; de sorte que, quoiqu'un homme fût pourvû d'une suffisante quantité de terre, de bois & de fer crud, il auroit encore eu besoin de ce qui étoit nécessaire pour lui rendre ces choses utiles. D'ailleurs, l'expérience continuelle a appris à tous les hommes, que la même terre nous fournit aussi les matériaux nécessaires pour le feu, pour faire les choses qui nous manquent; & que le bois, le charbon, la tourbe, &c sont de ses productions: avec le secours du feu non-seulement on sépare & purifie le fer de toutes les matieres étrangeres qui y sont mêlées, & on en forme les instrumens qui servent pour labourer, & à d'autres usages, mais le feu sert encore à faire mûrir, digerer, & rendre propres pour la nourriture les fruits que la terre produit aussi.

On peut brûler & réduire l'or en poudre.

Voici une observation qu'on trouve dans *l'Histoire de l'Academie Roiale des Sciences de 1699, page 113.* & dont M. *Tschirnaus*, Inventeur des verres ardens, fait mention; on a observé que tous les métaux étant placez dans le foier du verre-ardent, se changent en verre, & que l'or en se vitrifiant prend une belle couleur de pourpre.

Mais les observations que M. *Homberg* fit sur l'or exposé au feu du Soleil *l'an 1702, page 186, & 1707, page 50*, sont tout-à-fait curieuses & éxactes, & on les trouve tout au long dans les *Mémoires de la même Academie*; où après avoir reconnu que l'or ne diminuë point dans nos feux ordinaires, on fait voir qu'en rassemblant les raions du Soleil dans un foier, ou tout auprès, l'or s'évapore & se convertit partie en fumée, & partie en verre; ce qui est, comme cet Auteur le dit expressément *pages 189, 190, de l'an 1702. une conversion réelle de ce métal pesant en un verre leger.* Vers la fin du *Mémoire p. 197.* nous trouvons ces mots: *Ainsi nous voions par ces observations que l'idée que nous nous étions formée dans la Chymie, de la fixité ou de la dureté de l'or, ne sçauroit subsister plus long-tems.*

Des Pierres précieuses.

Il semble que des metaux nous devrions passer à l'éxamen des pierres précieuses, qui à la vérité ne sont pas redevables de leur origine à la terre, mais au moins on les y trouve la plûpart. Ceux qui reconnoissent la grandeur d'un Dieu qui a créé toutes choses, peuvent observer dans ce dernier éxemple la bonté qu'il a eû pour le genre humain, en prenant soin même de ce qui peut lui servir d'ornement, & en produisant des substances si brillantes dans cette vûe; il a voulu que quelques-unes, même les principales, fussent plus dures & plus in-

corruptibles, que tout ce que nous connoiſſons juſqu'à preſent tandis qu'en même-tems leur ſtructure continue de nous être cachée depuis tant de ſiécles.

Mr. *Boyle* a découvert une proprieté dans le diamant, qui étoit inconnue juſqu'alors, & enſuite l'Académie des Sciences en prit connoiſſance en 1707. Voici de quoi il s'agit: lorſqu'on frotte un diamant bien poli contre un verre, dans un lieu obſcur, il produit un lumiere auſſi claire que celle d'un charbon ardent, lorſqu'on le ſouffle avec force.

De l'Aimant. Un homme qui n'auroit jamais vû d'aimant croiroit d'abord que cette pierre ſelon les principes de la *Philoſophie de l'ignorance*, (c'eſt le nom qu'on doit donner à la Philoſophie de certaines perſonnes, qui, parce qu'elles ne ſçauroient découvrir l'uſage de quelque choſe, concluent d'abord qu'elle eſt inutile) que cette pierre, dis-je, eſt une choſe des moins utiles que Dieu ait créé, pour ne rien dire du peu de beauté qu'elle préſente à nos yeux.

Mais ſi enſuite on lui apprenoit, qu'elle a non-ſeulement la proprieté d'attirer le fer, & de lui communiquer la vertu d'attirer d'autre fer, quoique la maniere dont cela ſe paſſe, même à préſent, après toutes les obſervations dont les Livres ſont remplis, eſt encore inconnue à tous les habiles Philoſophes, de l'aveu de tout le monde; pourroit-il alors s'empêcher de regarder cette pierre ſi mépriſable en apparence, comme une merveille?

Mais ſi dans la ſuite on lui découvroit ſes proprietez, ſçavoir qu'elle indique le Nord, & qu'elle peut tracer un chemin pour les vaiſſeaux au milieu des Mers; de ſorte que ſans elle on n'oſeroit point faire voile ſur le grand Océan, & que la communication même entre ces parties de la terre qui ſont ſi éloignées l'une de l'autre, ſeroit entierement interrompue? Lorſqu'il verroit les marchandiſes & les productions des autres païs, que nous ne ſçaurions avoir ſans cette pierre, ne diroit-il pas que c'eſt une choſe des plus utiles qu'il y ait dans le monde? & n'avoueroit-il pas qu'il ſe ſentiroit obligé de le regarder comme un préſent de la part d'un bienfaiteur genereux & d'un prix infini?

En quel tems la vertu de l'Aimant fut découverte. Enfin, lorſqu'on ajoûte, qu'il y avoit déja long-tems que les Anciens connoiſſoient la force que l'aimant a d'attirer le fer, tandis que celle qu'il a d'indiquer le Nord, & de ſervir de bouſſole aux Mariniers leur étoit cachée, & que cela ſeul avoit fourni non-ſeulement aux Chrétiens en general, mais même à de grands Mathématiciens, l'occaſion d'obſerver ce que le Pere *Deſchales* a remarqué dans la Préface de ſon ouvrage de Mathématique; ſçavoir que depuis environ 300 ans,,, il a plû à Dieu de nous réveler l'uſage de l'aimant, lorſqu'il

„ qu'il avoit réſolu, ſelon ſa divine Providence, par rapport au gen-
„ re humain, de révéler ſa grace & ſon Fils à ces Nations qui étoient
„ ſéparées de nous par tout ce grand eſpace de l'Océan. Croira-t-on que ces perſonnes, qui reconnoiſſent dans cette pierre & dans ſon uſage la ſageſſe de Dieu, ſon gouvernement & ſa direction dans toutes choſes; que ces perſonnes, dis-je, qui avouent que le tems étoit terminé pour la découverte de ſes proprietez, n'ont aucun fondement pour défendre de pareils ſentimens?

Si nous paſſons de la matiere de la terre à la ſtructure du globe terreſtre, compoſé d'eau & de terre & inhabitable en certains endroits, où eſt l'homme, qui en contemplant ſa figure plane & plate en apparence, ſe fût jamais imaginé qu'il eſt rond? N'auroit-il pas plûtôt affirmé par tout ce qu'il peut conclure du mouvement des corps peſans qui deſcendent en bas, avec beaucoup de perſonnes très-ſçavantes parmi les Anciens, qu'il eſt impoſſible d'attribuer à la terre une figure ſphérique, parce que les corps qui ſont au-deſſous de nous, s'ils peſoient de la même maniere & dans la même direction, au lieu de tomber ſur la terre, tomberoient, ſelon les apparences, dans l'air qui eſt au-deſſous d'eux? Cependant l'experience des Modernes nous apprend qu'on ne pouvoit pas inventer une figure plus utile que la figure ronde ou ſphérique, pour faire d'un ſi petit corps un théatre ſi magnifique, & rempli d'une infinité de merveilles. Peut-on donc ſe contenter d'aſſurer ſimplement, que le globe de la terre a reçû cette figure par hazard, ou du moins ſans le ſecours d'aucune intélligence? De la Rondeur de la Terre.

Combien d'opinions différentes n'a-t-on pas propoſé au ſujet de ſa forme dans les ſiécles précédens? Les obſervations Aſtronomiques, la rondeur de ſon ombre dans les éclipſes de la Lune, les remarques que l'on a fait au ſujet des mats de vaiſſeaux, qui paroiſſent avant les vaiſſeaux, tout cela a rendu d'abord la figure ſphérique de la terre fort probable, juſqu'à ce qu'on en a été à la fin pleinement convaincu par l'expérience, après pluſieurs voiages autour du monde.

Ceux qui ſe ſont donné la peine d'examiner les dernieres recherches des Modernes, ſçavent fort bien, que quoiqu'ils aient accoûtumé d'appeller la terre ſphérique, ſans avoir aucun égard aux inégalitez que les montagnes & les vallées peuvent y occaſionner, elle n'eſt pourtant pas parfaitement ſphérique, mais qu'elle eſt beaucoup plus élevée ſous l'équateur, & qu'elle va continuellement en baiſſant vers les poles.

Sur l'obſervation, qu'un pendule *à la Caienne*, près de l'Equateur doit être plus court qu'il ne l'eſt à *Paris* de $1\frac{1}{4}$ de ligne ou d'un $\frac{1}{12}$ de pouce, pour marquer exactement une ſeconde, M. *Huygens*, *dans ſon Traité*

Traité de la pesanteur, assure que la terre est plus basse vers les poles.

Monsieur le Chevalier *Newton*, *Princip. Philosoph. Prop. XIX. lib.* 3. nous dit la même chose; & dans le Docteur *Gregory*, *Astronom. p.* 36 & 268, & dans M. *Whiston*, *Prælect. Phys. Mathem. Prop. XCIII. Corol.* 2. nous trouvons ces paroles, outre ce qu'on en a dit ailleurs dans d'autres endroits: *Puisqu'on sçait par l'observation & l'expérience que notre globe est réellement plus élevé sous l'équateur que vers les poles.* Dans l'*Histoire de l'Académie Royale des Sciences* 1700. *p.* 144, & dans les *Mémoires p.* 227, nous y trouvons des observations faites à *Lisbonne*, & à *Paraïba* dans l'*Amérique*, qui semblent confirmer expressément la nécessité où l'on est de racourcir le pendule en approchant de l'Equateur, & que la terre est par conséquent plus basse vers les poles, quoiqu'à peine on puisse déterminer sa grandeur exacte par ces observations.

Mais pour éviter les difficultez & les objections qu'on pourra faire contre les hypothèses, dont quelques-uns se servent pour le prouver, je rapporterai une chose qui mérite d'être observée, & qui a été dite sur le même sujet dans l'*Histoire de l'Academie des Sciences pour l'année* 1701. *p.* 120. & dans les *Mémoires*, *p.* 237 &c. où M. *Cassini*, en traçant le Méridien de *France* jusqu'aux *Pyrenées*, par ordre du Roy, en a mesuré exactement la longueur de chaque degré, & a trouvé à 7½ degrez entre les paralleles d'*Amiens* & de *Colioure*, qu'il a comparé l'un avec l'autre, que leur grandeur augmentoit continuellement à mesure qu'ils s'approchoient de la ligne équinoxiale, & qu'elle diminuoit par conséquent en approchant des poles: de sorte que sans trop contester la figure exactement géometrique de la terre, & sans admettre aucune hypothèse, si ce que M. *Cassini* a réeliement observé dans chacun de ces degrez se trouve vrai dans tous, depuis l'équateur jusqu'aux poles; il est certain que l'équateur ou la ligne équinoxiale sera plus élevée qu'aucun méridien qui passe par les deux poles. On peut observer la même chose avec le secours des télescopes dans la planete de Jupiter; & Mrs. *Cassini* & *Flamsteed* l'ont déja fait. Voyez M. *Whiston*, *Prop.* 93. & d'autres.

Sçavoir si ce sont-là les expériences dont parle M. *Whiston* dans l'endroit que nous venons de citer, c'est ce que je ne sçai pas, à cause que je ne les y trouve point. Ce qui est de certain c'est, que cet Auteur, *Prælect. Astronom. II. Prop. II. p.* 8. en parlant de la terre, dit, qu'elle est *environ ou presque sphérique*; cependant ces différences sont si peu de chose, qu'il les regarde comme des bagatelles dont on ne doit pas prendre connoissance en Astronomie, parce que la différence que cela peut occasionner, est en quelque façon insensible.

J'ai

De la Pesanteur des corps terrestres.

J'ai souvent considéré avec un étonnement extrême, ce mouvement merveilleux, que les Philosophes appellent pesanteur, & par le moyen duquel tous les corps que nous connoissons sur la terre, sont attirez ou poussez vers ce globe.

Mon dessein n'est pas de rapporter ici, ni d'examiner les différens raisonnemens des Philosophes touchant ce phénomene; je n'examinerai point s'il faut le regarder comme accidentel, ou s'il est occasionné par l'élevation des autres corps qui obligent les plus pesans de descendre: ce qui est certain, c'est que tous les corps que nous connoissons sur la terre, ont un certain degré de pesanteur, sans en excepter même l'air ni le feu; pas même ce feu si pur & si subtil, qui passe à travers le verre. Les Modernes ont prouvé d'une maniere visible, par leurs expériences, que tous ces corps pesent. Voyez *Boyle*, *De penetrabilitate vitri à ponderabilibus partibus flammæ.*

Nous ferons même voir, en parlant du feu, par l'expérience de M. *Homberg*, que la lumiere elle-même, toute pure qu'elle est ramassée avec un verre ardent, peut s'unir avec d'autres corps, & les rendre plus pesans.

Pour voir avec quelle force la pesanteur agit, on n'a qu'à considérer la pression des corps, qui d'ailleurs ne paroissent avoir aucun mouvement. De-là vient que nous voions souvent de grands vaisseaux couler à fond, & souvent des planchers chargez d'un trop grand poids s'affaisser.

Je demande à présent à une personne raisonnable, si elle peut s'imaginer que des corps insensibles, qui d'eux-mêmes ne sçauroient produire aucun mouvement, soient capables d'observer des loix si exactes, sans la direction d'un Etre qui est non-seulement puissant, mais sage? Car si C est le centre de la terre, *Planche* XIV. *fig.* 3 & que le cercle tiré autour de ce point soit un grand cercle sur la superficie de la terre, & que les lignes FG, HI, KL, MN qui touchent ce cercle, représentent l'horison de chaque endroit; tout le monde sçait, que si on laissoit tomber une pierre ou quelqu'autre corps pesant dans A, il se mouvroit selon la ligne AC; si c'étoit dans B, selon la ligne BC; dans D, selon la ligne DC; & dans E, selon la ligne EC; & que ce soit là la véritable position, c'est une chose assez connue des pilotes qui ont fait en partie, ou tout-à-fait, le tour de la terre, car comme l'on sçait, c'est-là la méthode qu'ils suivent en sondant dans les différens endroits où ils se trouvent.

Que la cause de la pesanteur soit telle qu'on voudra, qu'on fasse tant de systêmes qu'on voudra la-dessus; il faut pourtant reconnoître, que sans cette proprieté, la terre seroit inhabitable, sur-tout, si on comprend ce que nous avons dit touchant la pesanteur de l'air & de l'eau.

Le Centre de la terre n'eſt rien.

Pourra-t-on s'imaginer, que c'eſt ſans la ſage direction de quelque Etre, qu'un corps entierement inſenſible, placé dans A, puiſſe ſe mouvoir de l'endroit A vers C; & qu'étant dans E, il ſe porte de l'endroit E vers C, ſelon une ligne droite qui lui eſt directement oppoſée; & que dans tous les endroits où quelque corps tombe ſur la terre, il doive toûjours choiſir le chemin le plus court pour aller à ſon centre? Ceux qui font des réflexions ſérieuſes ſur ce phénoméne merveilleux, que tous les corps, quelques gros & peſans qu'ils ſoient, ſans la moindre connoiſſance de ce qu'ils font, ſe meuvent avec une force ſi terrible vers un point mathématique, c'eſt-à-dire, vers un Etre de raiſon tout pur, qui n'exiſte que dans la penſée de celui qui l'imagine; & que quoique dans les corps on puiſſe le qualifier de vrai rien, cependant tous les corps s'y arrêtent; ceux, dis-je, qui examinent de près toutes ces choſes, peuvent-ils, ſans reconnoître la ſageſſe de Dieu dans ſa ſainte parole, lire l'expreſſion dont *Job* ſe ſert, *ch.* 26. *v.* 7. *Il ſuſpend la terre ſur rien?*

Quelque grand que paroiſſe ce paradoxe, un Athée obſtiné, s'il entend la moindre choſe dans les Mathématiques, doit avouer, que c'eſt-là une vérité inconteſtable, comme l'Ecrivain l'exprime dans cet endroit. Eſt-il un ſeul corps parmi tous ceux qui ſont venus à notre connoiſſance, qui ne ſoit pas peſant? La peſanteur ne fait-elle pas deſcendre toutes choſes vers le centre de la terre? Ainſi, ſelon les paroles de *Job*, la terre ne ſe trouve-t-elle pas par ſa peſanteur ſuſpendue de tous côtez ſur un rien? Le centre eſt-il donc autre choſe qu'un rien, & exiſte-t-il ailleurs que dans l'idée des hommes? Pourquoi *Euclide* le définit-il de même, *Defin.* 1. *liv.* 1; *Un point eſt une choſe qui n'a pas de parties?* Pour faire voir que les Mathématiciens, qui ſont venus après *Euclide*, ne l'ont pas pris pour quelque choſe de matériel, voiez ce que *Clavius* en dit dans ſes notes; il dit, qu'on n'en ſçauroit donner un exemple dans les choſes matérielles. De-là vient, que M. *Whiſton*, dans le Traité ci-devant cité, *Prop. LXXXVIII. coroll.* 2. dit, que le centre de peſanteur de tous les corps de ce monde, eſt un vrai rien. On pourroit encore produire les témoignages d'un plus grand nombre de Mathématiciens, qui aſſurent tous la même choſe. Si ce n'eſt pas quelque choſe de matériel, que ſera-ce donc qu'un vrai rien en fait de matiere, & une pure idée que nous nous formons des bornes ou des limites de quelque choſe? Ceux qui ne ſont pas verſez dans l'étude des Mathématiques, & qui ſont par conſéquent ſurpris qu'on avance une pareille choſe, n'ont qu'à voir les raiſons que les habiles Mathématiciens alleguent, pour faire voir qu'un point n'a ni parties ni grandeur; mais ce n'eſt point ici le lieu d'en parler, & il ſuffit pour notre deſſein d'avoir prouvé la vérité de l'expreſ-

ſion

sion de *Job*, & de n'avoir considéré la nature de la pésanteur, qu'autant qu'il le falloit pour faire voir qu'il est impossible de l'attribuer au hazard, ou à certaines loix aveugles de la nature, & qu'il étoit plus raisonnable de ne l'attribuer qu'à la volonté & à la puissance de Dieu, principalement, puisque personne jusqu'à présent n'a pû en assigner la vraie cause; enfin qu'après toutes les disputes qu'on a eû sur cette matiere, les plus fameux Philosophes & Mathématiciens d'entre les Modernes ont été contraints d'en venir à cette conclusion, que la pésanteur est une loi générale & aussi ancienne que le monde; & que Dieu voulut bien l'imprimer à la matiere dans le commencement, & qu'ainsi nous ne devons plus demander comment il arrive que tous les corps pésent, comment cela se fait, comment ils se meuvent? On sçait que c'est-là le langage des plus grands Mathématiciens de notre siecle.

Le globe de la terre garde toûjours la même obliquité.

Après avoir parlé de la pésanteur qui est un phénomene si merveilleux, que je ne sçaurois en faire mention qu'avec un profond respect, & que tous les Philosophes ont reconnu pour un secret que le Créateur s'est réservé, & qu'il se réserve encore aujourd'hui; je vais parler d'une autre chose qui n'est pas moins curieuse. Soit donc que nous supposions le globe de la terre, p e m f (*Planche* XIV. *fig.* 4.) immobile, & que le firmament P E M F, avec le Soleil O, & le reste des constellations, se meuvent autour d'elle pendant vingt-quatre heures: ou bien, soit que pour une plus grande facilité, nous supposions que (dans la *Planche* XIV. *fig.* 5.) le globe de la terre tourne autour du Soleil O, parcourant la route A, B, C, D, & qu'elle se meut une fois chaque jour autour de son axe p m; il est certain que l'axe p m regarde toûjours le même endroit P & M du ciel, dans la *quatriéme figure*; & qu'ainsi la terre, & sans aucun autre secours, conserve toûjours la même position & son obliquité; du moins elle varie si peu, que les Astronomes ne s'en sont jamais apperçûs; & ceux qui ont crû d'y avoir observé quelque variation, n'ont jamais pû prouver leur découverte. Et ce qui est encore plus admirable, malgré la figure sphérique de la terre, & malgré l'opinion de certains Sçavans qui ont soûtenu, que si la terre garde toûjours la même position & la même obliquité, c'est parce que ses parties sont en équilibre; c'est qu'elle a souffert si souvent de si grandes révolutions, qu'il paroîtra presque impossible à ceux qui sçavent juger des choses, qu'elle n'ait pas été confondue & dissoute, ou du moins agitée de différens mouvemens.

Sans l'obliquité de la terre, on auroit raison d'appré-

Pour avoir une preuve de ceci, l'on n'a qu'à considerer les Volcans qu'on trouve en tant d'endroits du monde, & à des distances si grandes l'un de l'autre, qui ont détruit la terre en tant d'endroits;

hender une destruction générale.

sur tout si ces cavernes de feu, selon les sentimens de plusieurs grands personnages, communiquent ensemble par des grandes rivieres de feu qui s'étendent d'une partie de la terre à l'autre jusqu'au fond de la mer même; c'est ce qu'on pourroit peut-être conclure des relations de M. *Baglivi*, *pag.* 510, &c. cela fait voir qu'il faut nécessairement que la terre devienne plus legere dans les endroits où il y en a eu une si grande quantité de consumée par le feu, changée & convertie en fumée & en cendres.

Ajoûtons à cela ces terribles inondations, par lesquelles, selon toutes les traditions, s'est formé la mer de *Zuider-sée*, de même que les détroits de l'Océan, qui se sont formez par la violence des vents, des marées, & par d'autres causes, qui ont transporté dans un autre endroit du globe une quantité immense d'eau; tout cela doit nécessairement changer sa pésanteur en différens endroits. Nous ne dirons rien de ces tremblemens de terre qui se font sentir dans toute l'étenduë de la terre; & qui en agitant ce globe, nous donnent lieu d'appréhender, avec raison, qu'il n'y arrive quelque changement terrible.

Si par malheur ces causes qui agissent avec tant de violence, ébranloient la terre, & la faisoient une fois changer de place, que pourroit-on attendre de-là qu'une ruine & une destruction générale, où tout changeroit absolument l'air, le climat, &c? Car supposons que ceux qui (dans la *Planche* XIV. *fig.* 4. & 5.) habitent sous la ligne e f, ou dans la Zone torride, tout auprès, fussent transportez par quelque violent mouvement de la terre dans quelqu'un des Païs situez sous les poles p ou m, ou dans une des Zones froides; en même-tems les peuples qui vivent à présent dans les Païs voisins des poles, seroient transportez dans un air brûlant, sous l'Equateur, ou dans les environs. A-t-on lieu de douter que tout ce qui étoit accoûtumé aux chaleurs violentes d'un climat, même les hommes, les animaux, & les plantes, périroient & seroient détruits pour la plus grande partie, étant transplantez dans des Régions excessivement froides? La même chose arriveroit à ceux qui passeroient dans des climats excessivement chauds. Le Créateur prévient tous ces maux, qui sans lui seroient inévitables; & quoique les parties du globe de la terre souffrent tant de révolutions, quoiqu'il devienne plus pésant dans un endroit, & plus leger dans un autre, ce qui en altere un peu la structure; cependant malgré tout cela, il conserve toûjours constamment la même obliquité.

Si malgré toutes ces causes, qui semblent devoir produire un effet tout contraire, le globe s'est toûjours conservé dans le même état & la même condition, sans changer du tout; d'où peut venir cela, que

de

de la Providence divine, qui conserve toutes choſes d'une maniere tout à-fait miraculeuſe? Car ſi on attribuoit cela à une loi de la nature, à ſa propre peſanteur, ou comme quelques-uns ſe l'imaginent, à une vertu magnétique : qu'on nous diſe comment il arrive que cette loi de la nature ſoit toûjours invariable dans ſes effets, lorſqu'en même tems la terre, ſur laquelle ces loix agiſſent, change de compoſition, par rapport à ſa legereté & à ſa peſanteur, à ſa ſolidité & à ſa concavité?

La terre reſte au deſſus de l'eau, malgré ſa peſanteur.

Voici une choſe qu'un Philoſophe ne ſçauroit expliquer; il faut lui demander pour quelle raiſon la terre étant plus peſante que l'eau, les eaux ne couvrent point la ſurface de la terre, & ne l'environnent comme l'air, puiſqu'il eſt hors de doute, que l'un devroit arriver auſſi-bien que l'autre, ſelon les loix de la peſanteur?

C'eſt en vain qu'on allegue, ſur tout à un homme qui ne reconnoît pas ici la main d'un Dieu tout-puiſſant, que la mer & les eaux étant renfermées dans les cavitez de la terre, il ſeroit impoſſible qu'une pareille choſe arrivât. Car ſuppoſé, comme l'expérience des eaux environnées des terres, par exemple celles du lac d'*Harlem*, l'ont appris à beaucoup de perſonnes à leur propre déſavantage, que le choc continuel des vagues abbatît tout avec le tems; il faudroit néceſſairement, ſelon les apparences, qu'elles détruiſiſſent les bancs & les rivages, & la matiere qui les compoſe ſe mêleroit avec l'eau; enſuite la terre étant plus peſante, elle ſe précipiteroit au fond, & par-là la mer & les autres eaux deviendroient moins profondes de jour en jour; la terre ceſſant de paroître peu à peu, elle ſe trouveroit à la fin environnée & couverte d'eau, quoiqu'elle ne fût pas ſi profonde que les eaux de la mer le ſont à préſent : cependant nous voions le contraire, & la terre reſte toûjours ſeche & habitable, malgré la furie de la mer & des rivieres.

De la Zone torride.

Paſſons à quelqu'autre choſe; on ſçait que tous les Géographes diviſent la ſuperficie de ce globe en cinq Zones; la premiere s'appelle la Zone torride, c'eſt cette partie de la ſuperficie de la terre qui s'étend depuis l'Equateur e f, *Planche* xv. *fig.* 1. de chaque côté, juſqu'aux tropiques c d.

Que les anciens Géographes l'aient regardée comme ſtérile & inhabitable à cauſe des chaleurs inſupportables qui y regnent, c'eſt ce qui paroit aſſez évident par leurs écrits; & ils n'étoient pas ſi fort à blâmer, ſi nous réfléchiſſons ſur la force du Soleil dans les autres parties du monde : ce grand luminaire paſſant deux fois l'année dans le cercle A Y D, appellé l'Ecliptique, il paſſe directement ſur les terres qui ſont placées entre les tropiques a b x c d.

Cette opinion très-raiſonnable en apparence, a ſubſiſté par tout,

jusqu'à ce que l'expérience nous apprenant le contraire, a manifesté dans ces endroits-là, de même qu'ailleurs, la divinité & la sagesse incompréhensible du Créateur, qui a bien voulu prévenir par d'autres voies cette chaleur brûlante, qui, eu égard à la situation de ces Païs, & au cours du Soleil, semble nécessairement devoir y consumer toutes choses.

Les montagnes rendent la Zone torride habitable.

Pour nous assurer de cette merveille, nous n'avons qu'à prendre pour éxemple l'Isle de *Saint Thomas*, dont nous avons déja parlé; cette Isle est située sous la ligne, comme ici dans X, au milieu de la Zone torride; tous ceux pourtant qui en ont écrit, conviennent unanimement que l'air y est fort sain, & la terre très-fertile : pour s'en convaincre il suffit de lire le petit *Atlas* de *Mercator*, ou quelqu'autre livre qui en traite.

Peut-on dire que c'est le hazard ou de certaines loix méchaniques de la nature, qui afin que le Soleil ne rendît pas cette Ile inhabitable, ont placé une grande montagne située au milieu & couverte de beaucoup de bois, dont les sommets sont enveloppez d'une si grande quantité de nuages, que les eaux qui en descendent & qui se forment de ces nuages, produisent non-seulement des fruits, mais même des cannes de sucre; on observe que durant les plus grandes chaleurs cette montagne paroît toûjours couverte d'un nuage : cela vient de ce qu'alors le Soleil attire de la mer une plus grande quantité de vapeurs, & l'air étant aussi beaucoup plus rarefié par la chaleur, il entraine les vapeurs de l'eau qui sont mêlées avec lui; dans les endroits frais de la montagne où il y a de l'ombre, ces vapeurs se pressant mutuellement, augmentent de plus en plus la pésanteur des nuages. Nous avons fait voir ailleurs comment les montagnes concourent à produire ces effets.

Si quelqu'un refusoit de reconnoître dans ces effets la Providence de Dieu, & s'il prétendoit qu'ils ne se trouvent que dans un seul endroit, & qu'ainsi ce peut être l'effet du hazard, il apprendra par la description de *Madagascar*, dans la *Géographie de Robe*, &c. qu'il y a aussi des montagnes & des bois au milieu de cette Isle d'où coulent des rivieres de tous côtez, qui rendent le païs, quoique situé dans l'endroit le plus chaud du monde, eu égard au Soleil, aussi fertile que les meilleurs climats de la terre : vous trouverez qu'on a observé la même chose dans plusieurs autres endroits.

Une partie de l'*Egypte*, comme on sçait, est située sous le tropique ab, on la regarde comme l'endroit le plus chaud, à cause que le Soleil y passe deux fois l'année sur la tête des habitans, de même que dans tous les endroits de la Zone torride; cet astre brûlant reste beaucoup plus de tems sur les Païs des environs du Tropique que sur l'Equa-

quateur qu'il passe beaucoup plus vîte; cependant l'*Egypte* devient un païs des plus fertiles & des plus abondans du monde par l'inondation du *Nil*. Mais outre l'*Egypte*, le Païs stérile des *Négres*, appellé communément la *Nigritie*, peut nous fournir une preuve. Le Païs qui s'étend depuis le huitiéme jusqu'au vingt-troisiéme degré de latitude, & qui est par conséquent fort voisin du Tropique du Cancer, & dans l'endroit le plus chaud de la Zone, est inondé de la même maniere par le *Niger*; les eaux laissant tous les ans une espece de limon sur la terre, lequel la rend une des plus fertiles de l'*Afrique*; voiez là-dessus la *Géographie de Robe*, de même que celle de *Varene*, *liv.* 1. *chap.* 16. §. 20, où il est fait mention de plusieurs autres rivieres, qui produisent les mêmes effets. Un bon nombre de celles dont ils parlent, & entr'autres le *Zaire*, se débordent tous les ans, & cette derniere rend le Roiaume de *Congo* (où la chaleur est insupportable, lorsque l'air est serain) extrêmement fertile en toute sorte d'herbes & de productions qui peuvent servir d'alimens. Si on est surpris de cela, & si on souhaite d'être plus amplement informé de ce qui fait que la terre dans ces climats brûlans produit une si grande abondance de toutes choses, qu'on lise là-dessus la *Géographie de M. Robe* & celle de *Varene*, on y trouvera que l'*Inde* & le *Gange* se débordent toûjours aux mois de Juin, de Juillet & d'Août, arrosent des Roiaumes entiers situez aux environs, & les rendent extrêmement fertiles; pendant les autres mois ils fourniſſent une quantité suffisante d'eau pour les habitans, dans un tems qu'il ne pleut presque point.

Varene, *liv.* 2. *chap.* 26. §. 11, fait encore voir qu'il y a plusieurs endroits dans la Zone torride où il regne des vents frais, & où il tombe des pluies rafraîchissantes qui tempérent la chaleur, ce qui est tout-à-fait admirable; jusques-là même que les saisons semblent changer & devenir tout-à-fait opposées à ce qu'elles devroient être, lorsque le Soleil s'approche ou s'éloigne. Il seroit trop ennuieux, &, selon toutes les apparences, inutile, d'en rechercher toutes les causes.

J'ai encore une chose à demander aux Philosophes, supposé que quelqu'un eût trouvé le moien de tempérer l'air dans une certaine étenduë de terre, de fournir autant d'eau qu'il en faudroit, dans des lieux où par la sécheresse & la stérilité tout seroit péri nécessairement, soit les hommes, les animaux & les plantes qui y seroient, pourroit-on nier que la sagesse de celui qui auroit inventé & fait une pareille chose (sur-tout si les hommes les plus habiles avec tout leur sçavoir & toute leur adresse n'avoient jamais pû en venir à bout) ne méritoit pas toute sorte de loüanges? Autrement ne pourroit-on pas s'imaginer que les canaux & les aqueducs qui fourniſſent de l'eau pour arro-

arroſer les terres dans le *Northolland*, & pour abreuver les beſtiaux, ont été ſans le ſecours & l'adreſſe des ouvriers?

Nous voions la même choſe, non pas dans des marais, mais dans des Roiaumes d'une vaſte étenduë; ce n'eſt pas un petit nombre de beſtiaux qui eſt abreuvé d'eau, mais des millions d'hommes, des millions de bêtes ſauvages & privées, des millions d'arbres, d'arbriſſeaux, de plantes & d'herbes, qui doivent leur vie à l'eau; ſont-ce quelques arpens de terre que l'eau fertiliſe? point du tout, c'eſt le globe terreſtre entier; elle le met en état, par l'abondance de ſes productions, de communiquer ſes avantages à d'autres peuples. Les écluſes ni les digues qu'on eſt obligé d'entretenir & de réparer tous les ans, ne ſont ici d'aucun uſage; il n'y a que des montagnes d'une étenduë immenſe qui ſervent à ces fonctions, & qui aiant été une fois placées par celui qui dirige toutes choſes, ſubſiſtent encore aujourd'hui, ſans cauſer la moindre dépenſe à ceux qui en recueillent les bienfaits; il y a déja pluſieurs milliers d'années qu'elles ont été placées & diſpoſées pour ſervir à ce grand uſage, ſans que pour cela elles aient ſouffert la moindre diminution. Il n'y a pas ici de canaux artificiels ou des écluſes d'une petite étenduë, mais de grandes rivieres & les plus grands fleuves du monde ſervent à ce deſſein.

Comme cet avantage eſt incomparablement plus grand, de l'aveu de tout le monde, que celui qui réſulte de ces lacs avec le ſecours de l'induſtrie humaine, où ſont les raiſons que les Pyrrhoniens peuvent produire pour juſtifier l'attachement qu'ils ont à leur opinion, ſoûtenant que dans la maniere dont la nature agit, il n'y a rien de ſage?

Des Zones tempérées.

Après la Zone torride a b d c (*Planche* xv. *fig.* 1.) il y en a encore deux autres, une d'un côté a b h g, & l'autre de l'autre côté c d k i, qui, eu égard à la chaleur qui y eſt moindre que dans la Zone torride a b c d, & au froid qui y eſt moindre que dans les Zones froides g p h & i m k, reçoivent le nom de Zones tempérées.

En prenant p pour le pole du Nord, a b g h eſt la Zone tempérée du Nord, & c d k i celle du Sud; nous habitons la premiere, elle contient l'*Europe*, la plus grande partie de l'*Aſie*, & toutes les terres & les mers que nous voions dans la Mappe-monde, entre le Tropique du Cancer a b, & le Cercle Polaire g h; la Zone tempérée méridionale c d k i, qu'on peut encore voir ici, eſt preſque couverte de mer.

Des avantages des Païs du Nord.

Il eſt néceſſaire de nous étendre ici un peu plus ſur la Zone ſeptentrionale. Tout ce qui eſt autour de nous, ou bien tout ce que nous avons décrit dans cet ouvrage, ne tend qu'à une choſe; je veux di-

dire, à manifester la puissance, la sagesse & la bonté de Dieu, qui brille d'une maniere eclatante dans ce qui compose cet univers : ce qu'il y a de certain, c'est que cette Zone ne cede à aucune autre en rien, elle est fertile, les saisons y sont tempérées, ses habitans très-sçavans & fort industrieux ; ainsi il n'y a pas lieu de douter qu'elle ne surpasse de beaucoup tous les autres Païs dans le commerce, dans la navigation, dans l'art militaire, & dans une infinité d'autres sciences.

Mais le plus grand de tous les avantages, & celui qui éleve cette Zone incomparablement au-dessus de toutes les autres parties du globe, c'est la connoissance du vrai Dieu, & du véritable culte qu'on lui doit ; puisque ce Soleil brillant n'éclaire plus malheureusement à présent l'*Asie*, où Dieu avoit jugé à propos (ce qui surpasse toute la reconnoissance humaine) de se révéler, & de communiquer sa sainte Parole, & d'en faire passer par leur moien la connoissance aux autres Nations.

Un homme raisonnable croira qu'il n'y a rien de plus impie, rien de plus déraisonnable, que de s'imaginer que le culte de Dieu vient du hazard, ou de l'aveugle nécessité des loix de la nature ; ce culte, dis-je, si juste & si raisonnable dans ses principes, digne du vrai Dieu, & qui surpasse tous les cultes idolâtres.

Si un Philosophe se donnoit seulement une fois la peine d'examiner la sagesse divine qui regne dans le monde, & la connoissance fondamentale des créatures qui l'habitent ; de comparer seulement l'accomplissement de tant de Propheties avec l'Histoire ; s'il vouloit réfléchir sur la maniere admirable dont la sainte Ecriture s'est conservée, en dépit de la rage & de la persécution des Tyrans & des adversaires qu'elle a trouvez, il ne trouveroit que très-peu de raisons pour faire croire à une personne impartiale que c'est par un pur effet du hazard que Dieu est adoré dans cette partie du monde, selon le modéle qu'il nous en a donné dans sa sainte Parole.

Jamais les Incrédules n'ont été plongez dans un plus grand aveuglement, que lorsqu'ils ont attribué l'idée qu'un chacun a de la divinité ou de son culte au pur hazard ou à la fatalité ; quelqu'envie qu'ils aient d'y attribuer toutes choses, ils se sont vûs obligez d'avoir recours à d'autres faux-fuians, ils ont rapporté l'origine de ce culte à l'art des grands Politiques, qui tâchent par-là de tenir dans le respect le peuple & de l'assujétir à leur gouvernement. La Religion Chrétienne n'est pas une Religion politique.

Mais pour revenir à notre sujet, il est incontestable que la Zone tempérée du Nord est habitée par les plus sages & les plus sçavans hommes du monde ; la plûpart reconnoissent un Dieu & un Directeur suprême de toutes choses ; il est donc évident que la connoissan-

ce d'un Dieu qui a fait & conſervé toutes choſes, eſt reçûë & défenduë par les plus ſages de tous les peuples. A préſent, ſi un malheureux Pyrrhonien, qui pretend encore douter de ces choſes, ne continuë d'aſſurer d'une maniere orgueilleuſe que les plus ſages de tous les hommes ſont des impoſteurs, que les moins éclairez ſe trouvent tous trompez, & qu'il n'y a que lui ſeul d'homme ſage & équitable; il faut au moins en comparant toutes ces choſes l'une avec l'autre, qu'il trouve qu'il a tout lieu de ſe taire; & quelque choſe que ſa Philoſophie lui ait appris, il doit encore pouſſer plus loin ſes recherches, & voir ſi ce n'eſt pas la plus grande des folies de s'imaginer encore qu'il eſt le plus ſage de tous les hommes; ſi les preuves dont on ſe ſert pour montrer qu'il y a un Dieu, ne ſont pas plus fortes que celles auxquelles il s'eſt attaché juſqu'à préſent : & enfin ſi on n'a pas autant de raiſon d'inferer des ouvrages de la Nature la ſageſſe du Créateur, que de ceux de l'art l'adreſſe d'un habile ouvrier.

Des Zones froides.

Les deux dernieres Zones, *Planche* xv. *fig.* 1. ſont celles qu'on appelle froides; celle du Sud k m i, eſt ſituée ſous le pole meridional m, & elle paroît encore entierement inconnuë aux Géographes; & les repréſentations qu'ils en donnent dans leurs cartes, ſont fort douteuſes, ſoit quant à la mer, ſoit quant à la terre, appellée Auſtrale.

La Zone froide ſeptentrionale g p h, ſur-tout ſi on approche un peu près du pole p, n'offre rien que des déſerts inhabitez, des rochers affreux, & des montagnes de neige & de glace pour la plûpart; on peut conſulter là-deſſus la Deſcription de la nouvelle *Zemble* de *Spitsberg*, & du *Groenland*.

Il eſt impoſſible d'approcher des Poles.

On a de la peine à lire ſans étonnement, ce que *Kircher* nous dit dans ſon *Monde ſoûterrain*, & qu'il confirme par une foule de témoignages; il dit qu'en approchant du pole p, la mer eſt entraînée vers cet endroit-là avec autant de violence, que ſi elle ſe précipitoit, que pluſieurs qui ont eu le malheur de s'engager dans ce courant, ont été engloutis, les hommes, le vaiſſeau, tout, & l'on n'en a jamais rien vû depuis; & au contraire ceux qui ont tâché d'approcher du pole méridional m, ont trouvé des courans qui s'oppoſoient à leur route avec une force ſi terrible, qu'il étoit impoſſible qu'aucun vaiſſeau ni aucun bateau en approchât.

Pour voir le peu d'eſperance qu'il y a de découvrir & de connoître éxactement les dimenſions des poles, on n'a qu'à lire les Voiageurs qui ont été de ce côté-là. Il eſt certain que du tems de *Kepler*, qui vivoit il y a déja plus de 100 ans, nous ignorions entierement tout ce qui regarde les Zones froides, & nous ne connoiſſions pas ſeulement s'il y avoit de l'eau ou de la terre ſous les poles; ſon livre in-

intitulé, *Epitome Aſtronom. pag.* 166 & 150, le fait aſſez voir. M. *de Stair* repréſente auſſi les difficultez inſurmontables qui empêchent d'y jamais parvenir; il dit, *pag.* 487., dans ſa *Phyſiologie*, que lorſque les *Hollandois* tentèrent de trouver un paſſage par le Nord pour les *Indes Orientales*, ils furent obligez pour cet effet de faire voile vers le Pole, mais la bouſſole ne marquoit plus rien; ce qui ſemble avoir ôté toutes les eſperances que l'on avoit d'aller plus loin. Enfin, pour être convaincu que tous les hommes ignorent encore quels ſont les Païs ſituez ſous les Poles, nous n'avons qu'à jetter les yeux ſur le *Coſmotheoros* de M. *Huygens*, *pag.* 119, qui aſſure en termes très-clairs la même choſe, ajoûtant, afin d'en exprimer la difficulté, pour ne pas dire l'impoſſibilité; *Oh, ſi on pouvoit ſeulement voir ces Régions!*

Mais quand on croiroit qu'à l'avenir on pourra en faire la découverte, cependant on fait voir tous les jours par de nouvelles expériences l'impoſſibilité de jamais parvenir au dernier degré de latitude terreſtre; les tentations des Pilotes les plus hardis nous en fourniſſent tous les jours de nouvelles preuves: mais ce qui ſemble fruſtrer toutes nos eſperances, même pour les ſiécles futurs, ce ſont ces horribles montagnes de glace qu'on trouve tous les ans en allant à *Groenlande*, & qui, ſelon toutes les apparences, ſont auſſi anciennes que le monde, puiſqu'il ſemble que le Soleil n'a jamais eu aſſez de force pour les fondre; de ſorte qu'elles empêcheront toûjours qu'on n'approche du Pole, & il y a apparence que les mêmes difficultez ſubſiſteront tout autant de tems que la terre gardera ſa poſition.

CHAPITRE VI.

Du Feu.

NOus ne prétendons pas aſſurer, comme certains Philoſophes, que la terre, l'eau & le feu, ſoient les ſeuls principes ou élemens de toutes choſes, ni limiter la ſageſſe de la Toute-Puiſſance à cette quantité, s'il eſt permi de s'exprimer de la ſorte; cependant on ne ſçauroit nier que ces corps ne concourent tous à la compoſition de pluſieurs corps, ainſi nous allons éxaminer le feu ou le dernier élement.

Après que le Soleil & les autres corps céleſtes ont caché leur lumiere, la terre couverte de nuages ténébreux de la nuit, différe-t-elle d'une horrible caverne obſcure, puiſqu'alors il n'eſt point d'hom-

me qui puiſſe faire un pas ou la moindre choſe? Je pourrois ajoûter que la plus grande partie de la lumiere de ces corps n'eſt que du feu, ou qu'elle eſt chargée d'une grande quantité de cet élement. Sans le feu, qui par le moien des chandelles, des lampes, des torches, &c. nous éclaire dans les ténébres, quelle différence y auroit-il entre notre condition & celle de ceux qui ſont aveugles la moitié de leur vie? Sans le feu, il ſeroit impoſſible dans beaucoup de Païs de ſe ſervir de la plûpart des productions de la terre, qui ſervent aux hommes d'aliment, de rafraîchiſſement, & de mets exquis; il ſeroit impoſſible de les mâcher, & d'en faire la digeſtion: & tous ceux qui connoiſſent la maniere de vivre & de préparer les alimens dans ces Païs-là, doivent être convaincus que ni le pain, ni la viande, ni la plûpart des fruits de la terre ou des arbres, ne ſeroient pas d'un grand uſage ſans le feu, qu'ils ſeroient mal ſains, cruds, & qu'ils ne nourriroient peut-être pas du tout.

En hyver, la violence du froid, ſi le feu ne ſervoit à la modérer, ne feroit-elle pas périr des Nations entieres? combien ne verroit-on pas de femmes & d'enfans, qui ne ſont pas capables de s'échauffer par des mouvemens violens, ſe gréler & mourir de froid?

S'il n'y avoit point de métaux pour l'uſage du genre humain, pour ne rien dire de l'or ni de l'argent qu'on peut ménager plus aiſément qu'aucun autre, ſur tout s'il n'y avoit point de fer qui nous fournit tant d'inſtrumens pour une infinité d'uſages, pour labourer, pour bâtir, en un mot pour tous les arts; il eſt aiſé de s'imaginer dans quels inconveniens le genre humain ſe trouveroit réduit: d'ailleurs quand même le fer & les autres métaux ſeroient infiniment plus abondans qu'ils ne ſont à préſent, on ſçait aſſez que ſans le feu on ne ſçauroit s'en ſervir, & qu'il ſeroit impoſſible de les fondre, & de les ſéparer des mines.

Je veux ſeulement qu'un Incrédule ſe repréſente dans quel état ſeroit le monde, ſi les hommes ſe trouvoient dans l'obſcurité, & ſans chaleur dans le froid, ſans pouvoir préparer les alimens, ſans toutes les commoditez que les métaux & principalement le feu leur fourniſſent; alors ſi quelqu'un diſoit qu'il a découvert une matiere par laquelle on peut ſuppléer à tous ces beſoins, & rendre le monde plus heureux en tant de manieres, n'avoueroit-il pas que l'inventeur de cette matiere ſeroit un homme très-ſage? Or puiſqu'un Etre infiniment au-deſſus de l'homme fait la même choſe, mais d'une maniere bien plus ſublime & plus merveilleuſe, pourquoi refuſeroit-il de reconnoître la ſageſſe de cet Etre?

On eſt encore incertain ſur la nature du Feu.

Parmi les Sçavans qui s'appliquent à la recherche des ſecrets de la Nature, il y en a toûjours eu qui ont tâché de découvrir ce que c'eſt que

que le feu, & quelles ſont ſes proprietez; &, ſelon les apparences nous avons ſujet de croire que M. de Stair, qui en quelque façon a examiné toutes les opinions, a mieux rencontré que perſonne, lorſqu'il a dit, *Explor. Vl.* §. 1. *Il n'y a rien dans la nature de ſi commun, & rien de moins intelligible que la nature du feu.*

Il y a préſentement deux opinions en vogue; ceux qui les ſoûtiennent les défendent par beaucoup de raiſons; la premiere eſt, que toutes les particules de matiere de quelque nature qu'elles ſoient, peuvent ſe changer en feu, pourvû ſeulement qu'elles puiſſent recevoir aſſez de mouvement, ou être diviſées en des particules aſſez petites. Premiere notion du feu.

Sçavoir ſi ce mouvement eſt occaſionné par le fluide ignée, que les ſectateurs du fameux M. *Deſcartes* appellent premier principe, ou par quelqu'autre choſe, c'eſt ce que nous n'examinerons point ici.

La ſeconde opinion eſt celle de certains Philoſophes, qui ſoûtiennent que le feu eſt un fluide particulier, comme l'eau, l'air, qui de même que ceux-ci, s'attache à pluſieurs corps, & fournit quelque choſe à leur compoſition. Seconde notion du feu; le feu ſemble être une matiere particuliere.

Notre deſſein n'eſt pas de rechercher ici, comme quelques-uns ont fait, de quelle figure ſont les particules du feu; parce qu'il n'eſt aiſé de le ſçavoir, & que nous ignorons ſi les Chymiſtes ont mieux rencontré, quelques-uns d'eux veulent que l'eſſence du feu conſiſte dans le ſouphre, & d'autres dans un acide. Nous nous contenterons de produire les raiſons pourquoi il paroît croiable, que le feu a & conſerve toûjours ſa propre eſſence & ſa figure, ne ceſſant jamais d'être feu, quoiqu'il ne brûle pas toûjours.

La premiere qu'on peut alleguer, eſt celle-ci, c'eſt que toutes les matieres ne ſont pas combuſtibles. Premiere raiſon qu'on allegue en faveur de cette opinion.

D'où vient que le bois & la tourbe brûlent, & que les cendres qui s'en forment ne ſçauroient brûler, ſi ce n'eſt de ce que les particules du feu, qui étoient auparavant dans le bois & dans la tourbe, s'échappent en brûlant, & laiſſent les cendres qui en ſont privées, ce qui les rend incapables de brûler?

Je ſçais fort bien, que ceux qui ſont dans la premiere opinion, répondront à ceci, que les cendres & les autres corps, comme l'alum de plume, &c. qui ne ſçauroient brûler au feu, ont des parties trop groſſes & trop peſantes pour être miſes en mouvement par la matiere ſubtile: Mais ſi cela étoit vrai, il faudroit ſelon les apparences, que les particules les plus petites & les plus legeres, fuſſent, ſans aucune différence, les plus propres & les mieux diſpoſées pour produire du feu; mais pour ne pas dire que l'eau devroit brûler, du moins beaucoup mieux que l'huile de canelle, de cloux de jeroſle, &c. qui étant

plus pesante que l'eau, se precipite dans ce liquide, pourquoi les sels volatils ne brûlent-ils point, eux, qui sont si propres à être mis en mouvement, que la moindre chaleur les fait évaporer; leurs parties sont d'ailleurs si subtiles, qu'on ne sçauroit jamais assez bien boucher une bouteille pour les conserver ? Et afin qu'on ne puisse pas nous opposer aucune autre objection, au sujet de leurs parties, on sçait que ces sels sont si violens & si pénétrans, qu'étant dissouts dans de l'eau, ils détruisent les métaux les plus durs, comme le cuivre, & le changent en une matiere liquide. Si quelqu'un a envie d'en faire l'essai, il n'a qu'à mettre un liard dans l'esprit de sel ammoniac, il se dissoudra entierement.

Seconde raison, avec une expérience.

En second lieu, s'il ne falloit qu'un mouvement très-rapide pour réduire tous les corps en feu, & s'il ne falloit pas pour cet effet une certaine matiere particuliere; d'où vient que l'eau dont on augmente l'agitation en soufflant, devient plus froide au lieu de s'échauffer? Et cependant l'air est si nécessaire pour le feu, que sans lui il s'éteindroit entierement.

La vérité de ce fait est même connue du peuple, qui pour cette raison couvre le feu, ou le renferme dans des chauffoirs.

Afin de faire voir que le feu s'éteint véritablement par le défaut d'air, & non à cause de l'obstacle que la fumée trouve pour monter, ce qui le suffoque; qu'on fasse un tube de papier, (*Planche* xv. *fig.* 2.) ABCD, dont la cavité soit un peu plus grande que la grosseur de la chandelle GH; on le mettra ensuite tout d'un coup sur la chandelle toute allumée; s'il reste dessous dans CD quelque ouverture entre la chandelle & le tube de papier, qui permette à l'air d'y entrer librement, la chandelle continuera de brûler toûjours; mais si on presse le papier dans EF, jusqu'à boucher le passage de l'air, la chandelle s'éteindra à l'instant, quoique le tube ait resté ouvert dans AB durant tout le tems, & que la fumée ait eû la sortie libre. *Voiez cette expérience dans les Ouvrages du Professeur* Senguerd *de Leyde.*

Troisiéme raison, avec une expérience.

En troisiéme lieu, nous voions que toutes les parties de l'air en general, ne sont pas propres à entretenir le feu ou la flamme, mais qu'il n'y a que certaines parties qui soient propres à cela, d'où il s'ensuit, selon les apparences, que nous devons nous former une idée plus limitée du feu, que celle de ceux qui croient qu'il n'est que le mouvement rapide ou vertiqueux de certaines parties; il est très-probable, que le feu étant entretenu par certaines parties, est composé d'une espece particuliere de particules, & qu'il est par conséquent dune nature toute particuliere : Pour cet effet, on n'a qu'à faire l'expérience suivante.

Nous prîsmes une bouteille à huit angles ADE (*Planche* xv. *fig* 3.) après en avoir ôté le fond, & avoir mis une chandelle sur un morceau

ceau de planche, nous couvrîmes la chandelle avec la bouteille; les bords du morceau du planche D & E sortoient hors du verre, afin qu'elle n'entrât point dans le creux de la bouteille lorsqu'on l'auroit plongée dans l'eau jusques dans B C; & nous observâmes,

I. Que la chandelle étant allumée, continuoit de brûler dans une lanterne durant tout le tems que l'air pouvoit y entrer, par plusieurs petits trous, qu'il trouvoit entre la planche D E & le verre.

II. Mais en mettant la bouteille dans l'eau à la profondeur B C, ce qui fermoit tous les passages de l'air, la chandelle ne continuoit de brûler que 20 secondes, après quoi elle s'éteignoit; parce que la chaleur de la chandelle chassant l'air par l'orifice A, la flamme étoit privée de ce qui servoit à l'intretenir.

III. Ayant mis le tube d'étain courbe H K F, qui n'étoit pas fort gros dans la Bouteille, il sembla d'abord qu'il y entroit de l'air nouveau que la chandelle y attiroit; cependant nous observâmes, qu'après avoir brûlé entre 21 & 22 secondes, elle s'éteignit.

IV. Pour voir donc si tout ceci n'arrivoit pas faute d'air, qui à mesure qu'il étoit chassé par l'orifice A, pouvoit en même tems entrer par l'orifice du tube F K H, d'abord qu'il y étoit assez rarefié par la chaleur de la chandelle, nous prîmes un soufflet L H, & nous soufflâmes sans discontinuer dans le tube, pour y faire passer de l'air frais, qui de-là passoit dans la bouteille; nous observâmes que la chandelle brûloit de même qu'auparavant, pendant tout le tems qu'on soufloit.

V. Mais ce qui est très-remarquable, c'est, que lorsqu'au lieu de nous servir du soufflet, nous soufflâmes dans le tube avec la bouche l'air qui avoit déja resté quelque tems dans les poulmons, nous trouvâmes que la chandelle ne brûloit plus qu'environ 10 secondes, & qu'ainsi elle ne brûloit pas si long-tems que lorsqu'elle ne recevoit pas d'air frais; ce qui marque clairement, que l'air perd dans les poulmons la proprieté qu'il a d'entretenir la flamme, il semble par-là que pour la flamme & la respiration il faut nécessairement la même espéce d'air.

VI. Voici ce qui confirme encore la même chose; lorsque nous ne permettions point à l'air d'aller plus avant que dans la bouche, sans descendre dans les poulmons, & qu'en soufflant vite & à plusieurs repriſes, nous le poussions dans le tube, la chandelle continuoit de brûler, quoique la flamme n'en fût pas si claire que lorsque nous nous servions du soufflet, qui fournissoit un air plus frais & en plus grande quantité.

VII. Nous mîsmes un morceau de bougie à la place de la chandelle, & nous observâmes, qu'en laissant le tube courbe ouvert

vert dans la bouteille, la bougie continua de brûler 170 secondes.

De tout cela on peut inférer, selon toutes les apparences, que l'air en general, eſt non ſeulement néceſſaire pour le feu, mais qu'il a de certaines parties qui ſont les ſeules propres à cet uſage; & qu'ainſi s'il n'eſt pas aiſé de le prouver, il eſt du moins très-probable que le feu eſt auſſi une ſubſtance ou une matiere particuliere. En effet, s'il n'avoit fallu que cet élement ou cette matiere ſubtile, que quelques Philoſophes ont ſuppoſé, avec quelques autres particules groſſieres, de quelque nature qu'on voudra; enſorte que cette matiere ne fiſt que les tenir en mouvement, il ſemble que ni l'un ni l'autre ne manquoit pas ici, même dans le tems que la chandelle ceſſoit de brûler; & ſelon ces Philoſophes, l'autre matiere ſubtile pouvoit entrer & aller vers la flamme à travers les pores du verre, plus facilement qu'à travers l'air. Eſt-ce donc par un pur hazard, que dans le tems que le feu a beſoin de recevoir continuellement de certaines particules de l'air, ces mêmes particules ſont toûjours prêtes & ont une certaine proprieté qui les rend propres à nourrir & à entretenir preſque toute ſorte de feux? D'où vient donc qu'on n'oſe pas auſſi ſoûtenir, que les dents & les rais d'une roue, une montre, un moulin, les gardes d'une ſerrure, ne ſont pas l'ouvrage d'un habile ouvrier, puiſque les uſages auxquels ces choſes ſervent, ſont infiniment au-deſſous des grands avantages que le genre humain reçoit du rapport qu'il y a entre l'air & le feu?

Quatriéme raiſon, avec des éxperiences.

En quatriéme lieu, ſi nous pouvons faire voir par des expériences, que ce que nous découvrons en examinant le feu, reſſemble beaucoup aux effets de l'eau & de l'air, par rapport aux matieres que ces deux élemens liquides peuvent diſſoudre; cela nous prouvera encore, que les Philoſophes qui approchent le plus de la vérité, ce ſont ceux qui ſoûtiennent que le feu eſt une matiere particuliere ou un menſtrue, ſelon la maniere de s'exprimer des Chymiſtes; ce menſtrue eſt capable de diviſer ou de ſéparer un grand nombre ou preſque tous les corps que nous connoiſſons; il agit de la même maniere que l'eau agit ſur le ſel, & l'eau-forte ſur le fer. De ſorte qu'il y a certains corps qu'on ne ſcauroit brûler qu'en les fondant ou en agitant leurs parties dans la flamme. Ainſi, s'il y a beaucoup de particules de feu dans ces corps, comme dans le bois, la tourbe, &c. elles aident à augmenter la flamme lorſqu'elles viennent à s'échapper ou à ſe mettre en liberté dans le tems que la matiere brûle, comme le bois, &c. Et lorſqu'il n'y en a pas, ou bien lorſqu'elles ne ſçauroient être développées, la flamme n'augmente point, & ces corps ne font que ſe fondre & devenir fluides; c'eſt ce que nous voions dans les cendres & les métaux fondus

au

au feu, qui ne brûlent point, & qui se changent en verre. Et de même que les autres menstrues ou dissolvans ne peuvent pas dissoudre entierement certains corps, si ce n'est avec beaucoup de tems, le feu en trouve aussi, quoiqu'en petit-nombre, qui peuvent résister à sa force pendant très-long-tems.

Ceux qui souhaitent de voir quelques exemples de ces effets du feu, n'ont qu'à consulter les écrits des Chymistes; & pour leur en éviter la peine, nous en rapporterons ici quelques-uns.

Tout le monde sçait, que si on met du sel de tartre & de l'antimoine broié dans de l'eau tout ensemble, le sel s'attachera avec l'antimoine en peu de tems, s'unira dans ce dissolvant avec son souphre; (terme dont les Chymistes veulent bien se servir.) Nous trouvons aussi que le sel de tartre s'unit avec le souphre d'antimoine, lorsqu'il est dissout par le feu, comme il avoit fait auparavant en partie dans de l'eau. Or les Chymistes sçavent, qu'en choisissant pour dissolvant, soit du feu, soit de l'eau, il résultera un mélange qui aura les mêmes proprietez de ce sel & de l'antimoine, & on aura la satisfaction de voir la même chose, en y mettant du vinaigre dans tous les deux.

Nous voions encore que le feu & l'eau produisent les mêmes effets dans d'autres opérations de Chymie, comme dans les coagulations que les Chymistes appellent Précipitations; nous en avons un exemple dans le régule d'antimoine, qui étant mêlé avec son souphre dans l'antimoine, par le moyen du sel de tartre qui s'unit avec ce même souphre, s'en sépare par le feu, & se précipite au fond de la même maniere que l'acier uni avec le souphre de couperose, lorsque le dernier se dissout dans de l'eau.

On observe aussi, que la flamme d'une chandelle est toûjours bleue & transparente à la base, mais beaucoup plus blanche à la pointe; parce que dans la base elle est beaucoup plus remplie de particules, de cotton & de suif, ce qui la rend épaisse; de même précisément que lorsqu'on mêle une matiere épaisse avec de l'eau qui sera plus claire, lorsqu'il n'y aura qu'une petite quantité de cette matiere, & plus trouble & plus épaisse lorsqu'il y en aura beaucoup, la même chose arrive aussi lorsqu'on allume une alumette trempée dans du souphre, la flamme qui s'en forme paroît bleue & transparente au commencement; mais d'abord que le bois commence à brûler, la confusion où sont les parties des deux substances, la rend d'abord plus épaisse & plus blanche.

On pourroit alleguer une infinité d'exemples de même nature, pour faire voir que le feu & la flamme produisent les mêmes effets que les autres menstrues; c'est une chose qu'on peut encore observer dans la tourbe, & dans beaucoup d'autres matieres combustibles. Le

cuivre rend la flamme de couleur bleue ou verdâtre, de même que les autres menſtrues ; & c'eſt ſur ce principe que l'on ſe fonde lorſqu'on veut faire paroître différentes couleurs dans les feux d'artifice. Ceci ſemble encore confirmer ce que nous avons dit plus haut ; ſçavoir, qu'on doit regarder le feu comme un fluide compoſé d'une certaine eſpece de particules, comme les autres fluides.

Cinquiéme raiſon, avec pluſieurs expériences.

En cinquiéme lieu, ſi juſqu'à préſent l'on a crû avoir raiſonné juſte, lorſqu'on a dit, que l'air eſt un fluide particulier, compoſé d'une certaine eſpece de particules, uniquement à cauſe qu'il a du reſſort, tandis que certains Philoſophes de ce tems ſoûtiennent que ce n'eſt autre choſe qu'un amas de toute ſorte de particules ; pourquoi les mêmes raiſons ne ſuffiroient-elles pas pour aſſurer la même choſe du feu, puiſque ces parties miſes en mouvement, ſe dilatent avec beaucoup plus de force que celles de l'air ? On peut voir dans le traité de l'Eau un exemple de la dilatation du feu mêlé avec de l'eau. Mais les mines, les mortiers, les canons & les autres pieces d'artillerie nous fourniſſent une preuve plus commune de l'élaſticité prodigieuſe du feu, & de la force qu'il a de ſe rarefier ; les murailles & les boulevars qu'on fait ſauter en l'air avec une viteſſe incroiable, & la vélocité inconcevable des boulets, nous donnent une idée aſſez juſte de force prodigieuſe, & de la rarefaction du feu ; car on ſçait à préſent, que ces effets (qui paroiſſent à peine croiables à ceux qui ne les ont jamais vûs) dépendent uniquement de l'élaſticité de ce fluide.

Je fus ſurpris, en liſant l'expérience de M. *de Stair* ; & ce qui m'a empêché de la faire, c'eſt que les verres qui appartiennent à la Machine Pneumatique, & dont on a beſoin pour cette expérience, ne ſe trouvent pas aiſément dans cet endroit ; il dit dans ſa *Phyſiologie*, *Explor.* XXI §. 121. qu'en faiſant une expérience ſur du plomb rouge dans un récipient de verre, d'où l'air avoit été pompé, avec les raions du Soleil réunis dans un verre ardent, le vaiſſeau de verre dans lequel le plomb rouge étoit contenu, ſe mit en piéces avec un grand bruit. Un homme qui ſçait prémierement, que le plomb rouge n'eſt que les cendres du plomb ordinaire brûlé, qui a ſouffert long-tems une flamme continuelle ; & en ſecond lieu, que les cendres de plomb deviennent plus péſantes par l'action de la flamme, & qu'ainſi elles ſe chargent d'une grande quantité de particules ignées qui s'y joignent, puiſqu'on retire une plus grande quantité de plomb rouge qu'on n'avoit mis de plomb commun dans le feu ; un homme, dis-je, qui aura obſervé tout cela, peut-il croire autre choſe, ſinon, que les particules ignées étant excitées & miſes en mouvement par le feu du verre ardent, elles ſe dilatent & font caſſer le verre ? Il ſemble que de cette expérience, dans laquelle ne reſtoit plus d'air dans le récipient de ver-

re,

re, & de la premiere qu'on fait avec de l'eau, on pourroit inferer qu'il n'étoit pas toûjours néceſſaire d'appeller à notre ſecours la force de l'air, qui ſe trouve alors dans les mines ou les canons, afin de comprendre la force & la rarefaction prodigieuſe de la poudre à canon allumée puiſqu'il ſemble qu'il faut tout attribuer aux particules de feu.

Les expériences que M. *Newton* a ajoûté à ſon *Traité d'Optique*, *p.* 354. ſemblent confirmer la même choſe ; il y eſt dit, qu'après qu'il eût tiré un eſprit de l'huile de couperoſe & du ſalpêtre, & qu'il eut verſé la huitiéme partie d'une once de cet eſprit ſur la moitié autant d'huile de carvi, dans un lieu d'où l'air étoit pompé, le mélange prit d'abord feu & rompit en pieces un vaiſſeau de verre qui le contenoit, & qui avoit ſix pouces de largeur & huit de hauteur, la choſe ſe paſſa de même que ſi on eût allumé de la poudre à canon. On ne ſçauroit en aucune façon attribuer ceci à l'air, parce qu'il n'y en avoit point dans le vaiſſeau ; il faut donc abſolument conclure, que c'eſt la rarefaction du feu qui en eſt la cauſe.

Il paroit par ce que nous venons de dire ſur le plomb rouge, qu'on pourroit inferer, que de même que l'air & l'eau s'uniſſent & ſe joignent à la matiere qui compoſe les plantes & les animaux, & aident à la compoſition de leurs corps, les particules ignées étant concentrées entrent dans la ſtructure & la compoſition de beaucoup de choſes, ſans brûler actuellement, de même que l'eau peut être dans les cornes, les os & le bois, ſans rendre ces corps humides pour l'eau : les Chymiſtes, qui ont ſouvent diſtillé de ces ſubſtances, ſans y méler aucun liquide, peuvent nous aſſûrer qu'il y en a beaucoup. Sixiéme raiſon, avec une expérience.

Ceux qui ont vû avec quelle facilité certaines matieres brûlent, & qu'il ne faut que la moindre étincelle de feu pour les enflammer & les conſumer preſque dans un inſtant, n'inſiſteront peut-être pas ſur de nouvelles preuves, pour être convaincus que le bois, la tourbe, les os, l'huile & la poudre à canon, ſont des matieres extrémement remplies de particules de feu, qui d'abord qu'elles ſont allumées agiſſent toutes, tandis que ſans cela elles reſtent en repos & ne ſont pas agitées.

Mais pour prouver encore d'une maniere plus évidente que le feu peut contribuer à la formation des corps ſolides, voici une choſe que les Naturaliſtes ont obſervé ; c'eſt que dans le ſiécle precédent on découvrit une certaine matiere, à laquelle on donne le nom de Phosphore ; cette matiere paroit extérieurement un corps ſolide & dur ; mais ſi on la met dans de l'eau chaude, elle prend la forme qu'on veut, & la retient après qu'elle eſt refroidie ; de ſorte que ceux qui en font, ſe ſervent de cette méthode pour en former une grande quantité de

petites boules, qui eſt ſouvent la forme qu'elle a, en ſe ramaſſant dans un gros morceau. Que cette matiere ſoit compoſée de feu, la plus grande partie, pour ne pas dire toute, c'eſt une choſe évidente, parce que ſi vous la laiſſez pluſieurs années de ſuite dans de l'eau froide, elle ne brûlera plus; j'en ai une grande quantité dans mon cabinet que j'ai laiſſée dans de l'eau froide pendant plus de dix ans; mais ſi on la retire de l'eau, la chaleur de la main ſuffit pour la rendre lumineuſe dans un inſtant; elle s'enflamme, ſans brûler; & ſi vous en mettez un petit morceau ſur votre main, elle formera une petite flamme, mais qui ne brûle point: mais ſi vous augmentez un peu plus la chaleur du phoſphore, elle deviendra bien-tôt ſenſible, elle ſe convertira en feu, & elle ſe conſumera ſans qu'il ſoit poſſible de l'éteindre, & il ne reſtera qu'un peu de liqueur aigre, au rapport de quelques-uns. Je n'en ai jamais brûlé beaucoup; mais j'ai trouvé par expérience que la chaleur du Soleil l'allume, & que quand on le frotte un peu fortement ſur un morceau de drap, il prend feu; de même que lorſqu'on s'en frotte le viſage, il reluit dans l'obſcurité, & ſi on continuë à s'en frotter juſqu'à exciter une eſpece de ſueur, le feu ſe met aux cheveux: mais nous parlerons dans la ſuite plus au long de ce phoſphore.

Outre cela, le feu s'unit & s'incorpore dans pluſieurs matieres, les expériences de M. *Boyle* le prouvent ſuffiſamment, & beaucoup de gens aſſûrent que les raions du Soleil ramaſſez avec un verre ardent, augmentent le poids de l'antimoine, lorſqu'on l'expoſe à l'endroit de la réunion de ces raions.

Si après des recherches éxactes on a obſervé que le feu de même que l'eau, l'air & la terre, entre dans la compoſition de tous les animaux & des plantes, quelle raiſon peut-on alléguer, pour regarder les trois derniers pour des corps particuliers, & non pas le premier? Nous ne parlerons pas des autres proprietez du feu, puiſque celle-ci paroît ſuffiſante pour prouver que c'eſt une matiere toute particuliere, du moins cela paroît fort probable.

Or quelle que ſoit la nature du feu, pourra-t-on jamais s'imaginer qu'un élement auſſi utile que celui-là ſe trouve dans le monde par un pur hazard, & ſans aucun deſſein? La beauté en eſt ſi grande, que tandis qu'un habile Peintre peut imiter les couleurs de toutes choſes, le feu eſt la ſeule qu'il ne ſçauroit repréſenter; les avantages qu'on en retire en ſont ſi univerſels, que ſans lui le monde ſeroit privé de toute chaleur & de lumiere; la terre ne ſeroit plus fertile, ce ne ſeroit qu'une habitation ſolitaire & affreuſe pour ceux qui l'habitent: on peut même dire qu'il n'eſt preſque rien dont la préparation ne ſe faſſe avec le feu. Je ne dirai rien de ce curieux uſage qui a fait

que

que ceux qui s'appliquent à la recherche de la Nature, en ont fait une des principales clefs, pour pénétrer jusques dans les secrets les plus cachez de la Nature. Enfin si c'est le hazard qui a fait le feu, comment tout homme qui croit une pareille chose, peut-il se délivrer des justes appréhensions où il doit être, que par le même hazard, ou par le concours inévitable de certaines causes aveugles, mais nécessaires, le monde ne se trouve demain, ou peut-être plûtôt, privé de feu, & lui-même condamné à vivre dans une obscurité continuelle, réduit à une condition des plus tristes?

De la grande quantité de feu qu'il y a dans le monde.

On doit reconnoitre par ce que nous venons de dire, qu'à peine il y a une seule créature qui puisse subsister sans l'usage du feu; on n'a qu'à observer la grande quantité qu'il s'en trouve par tout; & comment étant répandu dans presque toutes les matieres, il s'offre, pour ainsi dire, de lui-même pour l'avantage de tous les hommes, & se trouve prêt sans qu'on soit presque obligé de prendre aucune peine.

Pour faire voir que ceci est vrai, il n'est pas nécessaire de chercher des démonstrations, ni une longue suite de preuves tirées d'une Philosophie profonde; nous sçavons assez qu'on en trouve généralement dans tous les endroits, dans presque toutes les plantes, principalement dans les plantes ligneuses qui composent les forêts, dans la plûpart des animaux, dans leurs os, dans leur chair, dans leur sang, matieres qui sont toutes combustibles lorsqu'elles sont séches; on en trouve enfin dans les mineraux, dans les terres marécageuses, dans le charbon, dans le soulphre, dans le salpêtre, même dans la pierre; qui sont des choses dont les hommes ont accoûtumé de se servir en tant de manieres, ou pour leurs propres plaisirs, ou pour leurs besoins.

De la sagesse de celui qui retient la puissance du feu.

Si tout cela ne suffit pas pour porter un Incrédule endurci à reconnoitre la sagesse & le but du Créateur, lorsqu'il a fait le feu, qu'il contemple la vaste quantité qu'il s'en trouve dans l'univers, & la force terrible de ce fluide; & qu'il nous dise après cela, si dans ces objets il ne sçauroit découvrir la sagesse & la puissance de celui qui conserve la terre, & empêche que le feu ne la détruise; puisqu'une matiere si violente & si furieuse qui anime toutes choses, se trouve retenuë & bridée d'une maniere si merveilleuse, sans qu'elle consume ou détruise rien, quoique cependant elle s'offre par tout, & se trouve à notre disposition pour tous nos besoins.

Que ce n'est pas là une vaine imagination, cela est aussi clair que le jour, parce que la quantité de feu qui se trouve dans le monde, ne suffit pas seulement pour toutes les vûës du Créateur, mais elle est même si grande, que personne n'y sçauroit penser sans horreur, s'il

n'étoit assuré qu'il y a un Etre qui gouverne toutes choses, & dont la puissance retient ce fluide.

Rélation du Feu de la terre.

D'ailleurs, si nous jettons les yeux sur la terre, comment ne serons-nous pas allarmez, lorsque nous trouvons tant d'endroits pleins de feux. L'expérience nous a souvent appris que dans la *Hollande*, païs plein d'eau, & même dans les lieux marécageux & les marais desséchez, que les vapeurs qui s'élevent des réservoirs & des puits des païsans, s'étant enflammées par accident à la flamme de la chandelle, ont consumé les hommes & les maisons.

Mais pour nous convaincre encore mieux du danger où se trouve toute la structure du globe, selon toutes les apparences, à cause de la quantité de feu qu'elle renferme dans ses entrailles, nous n'avons qu'à consulter l'Histoire au sujet du nombre des cavernes soûterraines pleines de feu & de montagnes, lesquelles vomissent des flammes où l'on voit une espece de poudre à canon qui est naturelle, & qui, si elle n'est pas plus violente, produit souvent des effets aussi funestes que terribles. De quelle autre cause procédent ces horribles éruptions de feux du fameux *mont Gibel* en *Sicile*? la force de ce feu est si violente, qu'on a vû des pierres de 300 livres de poids qui ont été jettées à plusieurs milles de distance; il s'est élevé des torrens de feu, qui ont consumé tout ce qui étoit dans le voisinage. L'an 1557 ce feu occasionna un tremblement de terre dans toute l'Isle, & ruina beaucoup d'édifices; durant ce tems-là on entendit des bruits semblables à des coups de canon, la terre s'entr'ouvrit, & il sortit une si grande quantité de feu à travers ces ouvertures, que tout fut détruit à cinq lieuës tout autour de cette montagne: cette montagne ardente, selon la rélation de *Borelli*, a une base de cent lieuës ou environ de circonférence, & on pourroit faire un livre sur les funestes effets qu'elle a produits.

S'il n'y avoit que ce seul endroit au monde où une chose de cette nature se rencontrât, un Pyrrhonien auroit pû se tranquiliser en se disant que c'est un évenement extraordinaire, & qu'il n'y a aucun danger pour le globe terrestre; mais il aura sujet de n'être pas si content ou si tranquille, lorsqu'il trouvera dans les Rélations de tous les Géographes, qu'il y a des montagnes qui vomissent des flammes dans tous les coins du monde.

Le *mont Vesuve* situé à une petite distance de *Naples*, est à présent un volcan, ou une montagne qui jette du feu, & il y a déja plusieurs siécles qu'il en vomit; il y en a encore un autre dans l'*Islande*, c'est le *mont Hecla*, qui ne fait pas moins de ravage que le *mont Etna*, car il vomit des pierres d'une grosseur prodigieuse avec des bruits terribles.

Dans

Dans l'Isle de *Java*, assez près de la Ville de *Panacura*, il y a une montagne qui se rompit l'an 1586 pour la premiere fois, & elle vomit une si grande quantité de soulphre enflammé, qu'il y eut plus de 10000 personnes qui furent étouffées ou brûlées dans le pais des environs; & elle jettoit des rochers entiers jusques dans la Ville, la fumée étoit si terrible, qu'elle couvroit le Soleil, & le jour fut presque converti en nuit.

Le mont *Jonnapi*, dans une des Isles de *Banda*, lequel a jetté des flammes pendant 17 ans, se rompit & se sépara du reste avec un terrible fracas dans le mois d'Avril de la même année 1586, il vomissoit une horrible quantité de matiere enflammée, & de grosses pierres chaudes & rouges de la longueur d'une brasse, on trouvoit ces pierres dans la mer, sans compter un nombre prodigieux d'autre pierres encore plus petites, qui rendirent en quelque façon la mer impraticable aux vaisseaux; les poissons furent suffoquez, & on vit bouillir les eaux comme si elles eussent été dans un chaudron sur le feu.

Il y a aussi une autre montagne semblable au mont *Etna*, dans *Sumatra*, qui jette de la fumée & des flammes comme le mont *Etna*.

Dans les Isles *Moluques* la terre vomit du feu en plusieurs endroits, & souvent avec des bruits effroiables; cela arrive sur-tout dans une montagne qu'il y a dans *Ternate*.

Dans une des Isles qui appartiennent aux Mores, & qui est située à 60 lieuës des *Moluques*, il y arrive très-souvent des tremblemens de terre, & la terre vomit du feu & des cendres; ces feux souterrains sont si violens, qu'ils font sauter en l'air des pierres embrasées qui ressemblent à des arbres; le rocher même brûle & se consume, tandis que dans la montagne qui est toute enflammée, on entend des mugissemens accompagnez d'un bruit terrible, comme s'il y avoit un tonnerre continuel, ou qu'on y tirât des coups de canon.

Dans le *Japon*, & les Isles du voisinage, il y a une grande montagne qui brûle avec plusieurs autres plus petites.

Dans *Taudaye*, l'une des *Philippines*, on y trouve plusieurs petites montagnes qui jettent des flammes; il y en a une à *Marindica*, qui est une Isle qui n'en est pas fort éloignée.

On en trouve aussi dans l'*Amerique Septentrionale*, dans la Province de *Nicaragua*, de même que dans le *Perou* parmi les montagnes qui compesent cette longue chaine de montagnes qu'on appelle *Cordilieras*. Aupres de la Ville d'*Arequipa*, il y a une montagne qui vomit des flammes continuellement, ce qui met les habitans dans une appréhension continuelle; ils craignent qu'un jour elle ne vienne à crever

&

& n'engloutiſſe la Ville. Il y en a encore une près de la vallée de *Mullahallo*; le feu la fit créver, elle jetta de groſſes pierres; les crévaſſes, & les bruits terribles qu'on entendoit, cauſerent des fraieurs terribles, même à des perſonnes qui en étoient fort éloignées.

Il y a auſſi pluſieurs montagnes enflammées dans le diſtrict qui eſt ſitué à l'Orient de la riviere de *Jeniſcey*, dans le Païs des *Tongeſi*, à quelques journées du fleuve *Oby*, ſelon les relations des Moſcovites; de même qu'auprès d'un endroit appellé *Befida*.

Ceux qui ſouhaitent d'être plus amplement inſtruits de ces volcans, & des autres endroits de la terre, où l'on a vû dans ces derniers tems ſortir des feux de la terre & des montagnes, peuvent conſulter les Coſmographes & les Geographes, comme *Varéne*, &c.

L'hiſtoire qu'on rapporte ſur ce ſujet dans l'*Hiſtoire de l'Academie Roiale des Sciences pour l'année* 1708, eſt très-remarquable. Auprès de l'Iſle de *Santorin*, en 1707, il s'éleva du fond de la mer une nouvelle Iſle; vers la fin d'Août, les feux ſoûterrains qui d'abord firent des bruits terribles, ſortirent à la fin, & le bruit qu'ils faiſoient étoit ſi violent, qu'il ſembloit qu'on déchargeât tout à la fois ſix ou ſept groſſes piéces de canon, ils faiſoient continuellement de nouvelles fentes & des crévaſſes, d'où il ſortoit quelquefois une ſi grande quantité de cendres, & tant de petites pierres embraſées, qu'à la fin il s'en forma une Iſle auprès de celle de *Santorin*, où il en tombe ſouvent, qui la font paroître comme ſi elle étoit toute en feu: outre cela on vit ſouvent en l'air des piéces de rocher enflammé d'une groſſeur énorme, qui reſſembloient à des bombes & à des carcaſſes, & elles étoient lancées avec tant de violence, qu'elles alloient à ſept mille de l'endroit avant de s'enfoncer dans la mer, on peut lire dans le même endroit les autres circonſtances affreuſes qui accompagnerent cet évenement.

Il y a du feu dans l'air, avec une expérience.

Si du feu de la terre nous paſſons à celui de l'air, le plus obſtiné Incrédule ne ſera-t-il pas contraint d'avouer que cet élement en eſt auſſi tout rempli? Pour être convaincu de cela, il ſuffit qu'il ait vû les troubles & les incendies que la foudre & les éclairs cauſent avec leurs plus terribles effets: mais ſuppoſons que le tems ſoit beau & calme, & l'air ſerein, avec tout cela peut-il réfléchir, ſans trembler, ſur la grande quantité de feu qui l'environne? ſur-tout s'il a jamais eu l'occaſion d'obſerver de grands verres-ardens, qui en ramaſſant ſeulement les raions du Soleil dans le foyer, concentrent le feu par cette réunion, qui, à ce qu'on prétend, n'étoit pas inconnue à *Archimede*, ils peuvent allumer un feu ſi violent, que dans quelques minutes il fait ce que nos plus grands feux ne peuvent faire que dans une heure, dans un jour, même dans un mois, & dans une année; mais

nous

nous nous reſervons d'en parler plus au long dans un autre endroit. Pour montrer ici que l'air échauffé, même avec la ſeule chaleur de la cuiſine, acquiert aſſez de chaleur pour nuire, prenez une cuillier d'argent ou d'étain bien polie, tournez ſa concavité du côté des doigts, & tenez-la bien avec le pouce, de maniere que le manche ſorte environ la moitié par-deſſus le premier doigt ou l'index : ſi vous expoſez au feu le dos de votre main, & la partie concave de la cuillier, de ſorte que l'image du feu qui s'y ramaſſe jette quelque choſe de brillant & de clair ſur le premier doigt, vous trouverez que le feu qui eſt dans l'air étant réflechi par la concavité de la cuillier ſur le doigt, vous cauſera un chaleur inſupportable, même dans le tems que la main ne ſouffre aucun inconvenient de la part du feu & de l'air des environs, & qu'on ne ſent qu'une chaleur modérée.

Mais pour connoître la grande quantité de feu qu'il y a dans tout l'univers, l'on n'a qu'à regarder attentivement le Soleil & les étoiles, que nous voions non-ſeulement avec des teleſcopes, mais même avec les yeux tout nuds; qu'on conſidere quelle vaſte quantité de lumiere il en ſort, cette lumiere n'eſt certainement que du feu, ou du moins elle vient chargée d'un feu le plus ſubtil qu'on puiſſe imaginer: enſuite pourra-t-il y avoir des perſonnes, qui ne ſoient pas convaincues de la probabilité de ce que nous diſons, & particulierement que les Cieux contiennent auſſi des feux, dont le nombre excede tout ce qu'on peut s'imaginer là-deſſus?

Il eſt enfin tems de venir à la concluſion de toutes ces matieres; pour cet effet qu'un homme conſidere ſérieuſement en lui-même tout ce qui vient d'être rapporté au ſujet des feux des entrailles de la terre, ou de ceux de l'air & des Cieux, & qu'il faſſe réflexion que la nature du feu eſt telle, que dès qu'il eſt mis en mouvement, il peut allumer tout ce qui eſt capable de brûler ou de s'enflammer; qu'il nous diſe après cela ſi un homme qui raiſonne juſte, ne trouve pas que c'eſt une choſe merveilleuſe, que la terre avec ce qui l'environne, ſubſiſte encore, & qu'elle n'ait pas été juſqu'à préſent dévorée & conſumée par une ſi grande quantité de feux, qui ſont ou renfermez dans ſes entrailles ou aux environs; aſſurément, ſi les volcans qu'on trouve dans tous les coins du monde, communiquent l'un avec l'autre par des rivieres de feu ſoûterrain, comme pluſieurs croient qu'on pourroit le prouver par l'hiſtoire & par l'expérience, il eſt difficile de concevoir que la terre eût pû ſubſiſter juſqu'à préſent.

La nature & le nombre prodigieux des feux terribles qu'on trouve preſque par tout, dans les cieux, dans l'air, dans la terre, & preſque dans tout ce qui le produit, comme on l'a fait voir ci-devant, doit nous faire croire qu'il y a déja long-tems que la deſtruction de toutes

choſes par le feu eſt prête d'arriver, & que c'eſt un miracle que le monde n'en ait pas plûtôt ſenti les effets.

Ajoûtons encore quelque choſe qui rend la Puiſſance divine, qui gouverne toutes choſes, auſſi ſenſible que ſi on la touchoit avec le doigt: peut-on s'imaginer que c'eſt par un pur hazard, & ſans la direction d'un Etre ſage, qu'une matiere auſſi terrible qu'une ſimple étincelle, qui peut ſe mettre en action & dans le mouvement le plus violent, ſe trouve arrêtée & hors d'état de faire aucun mal, & que malgré ſa furie elle ſert aux hommes en une infinité de façons, & dans une infinité d'occaſions? Peut-on s'imaginer qu'il ne faille pas pour cela la direction d'un Etre, qui empêche que le feu ne mette le globe en flammes, comme il arrive à quelqu'une de ſes parties? Pouvons-nous ne pas découvrir ici la bonté & la ſageſſe d'un Gouverneur qui eſt grand, puiſſant & bienfaiſant, puiſqu'il n'y a que ſa puiſſance qui puiſſe tenir cette matiere furieuſe, comme en priſon, dans la poix, l'huile, le ſoulphre, & tout ce qui eſt propre à la nourrir, puiſque c'eſt lui qui lui défend de ſortir & de détruire toutes choſes, & qu'il donne aux hommes les clefs de ces priſons, qui peuvent, lorſque bon leur ſemble, mettre en liberté cet être enchaîné & doux tandis qu'il eſt eſclave, en frottant deux morceaux de bois l'un ſur l'autre, en frappant avec de l'acier ſur une pierre, ou en mettant une très-petite quantité de feu dans d'autres matieres combuſtibles; en un mot, d'une infinité de manieres, toutes les fois qu'ils en ont beſoin? Si c'eſt le hazard qui retient ainſi le feu, comment peut-on n'être pas dans des appréhenſions continuelles & terribles, que le même hazard qui n'eſt pas plus déterminé à une choſe qu'à une autre, ne vienne à rompre les chaînes, qui retiennent le feu, & ne cauſe par-là la deſtruction affreuſe de tout ce qu'il rencontrera?

Qu'un Philoſophe qui ne voudra pas admettre cela, faſſe réfléxion ſur la poudre à canon, où il y ait une grande quantité de cette poudre; ſi l'expérience ne le lui avoit pas appris d'avance, croiroit-il facilement que dans une matiere noire comme celle-là, il y a une quantité ſi terrible de feu, dans une matiere où l'on ne ſçauroit découvrir ni lumiere, ni chaleur, ni le moindre mouvement? Cependant qu'on y laiſſe ſeulement tomber une étincelle de feu, toute impropre qu'elle ſoit en apparence, elle ſe changera dans un inſtant en une flamme dévorante, dont la violence feroit fendre la terre, & ſauter en l'air les maiſons & les murailles quoiqu'éloignées, & dont il ne reſteroit que des tas de ruines; de ſorte que les tours les plus fortes, pas même les rochers, quelques durs qu'ils puiſſent être, ne ſeroient pas capables de réſiſter à ſa force.

Et afin qu'on ne diſe pas qu'il n'y a que très-peu de magazins de cette matiere deſtructrice, & qu'il n'y a que très-peu de perſonnes qui

qui y soient exposées, qu'il consulte l'Histoire naturelle des Modernes, & qu'il considere avec un peu d'attention les expériences & les relations des derniers siécles au sujet des tonnerres, des éclairs, des éruptions effroiables & des ravages affreux que les tremblemens de terre & les volcans produisent, & il sera pleinement convaincu que ce n'est pas seulement dans les magazins ou les moulins à poudre à canon qu'il doit appréhender les effets du soulphre & du salpêtre qui sont les ingrédiens de la poudre à canon; mais que si l'air & la terre ne sont pas remplis de poudre à canon naturelle, comme quelques Philosophes l'ont cru & avec raison, ils contiennent au moins un feu si violent & si terrible, que les effets en sont non-seulement égaux à ceux de la poudre à canon, mais que dans beaucoup de rencontres ils sont incomparablement plus violens, quoiqu'il soit si souvent sans action.

Si le feu qui se trouve enfermé dans la terre en tant d'endroits, & dans des corps si différens, sans qu'il ait la liberté de sortir & de détruire toutes choses, est une preuve évidente de l'éxistence d'un Etre plein de grandeur & de puissance qui gouverne & conserve toutes choses; un incrédule ne sçauroit ou n'oseroit se promettre d'être une heure en sureté, s'il n'y avoit une Providence qui eût soin de la conservation de toutes choses, & qu'il n'y eût que des loix naturelles inconnuës, ou un pur hazard qui agît indifféremment d'une maniere ou de l'autre: n'est-ce donc pas une chose bien merveilleuse & bien sensible que la Puissance qui retient dans l'air une si prodigieuse quantité de feu, qui nous environne, sans causer une conflagration generale? Et pour ne rien dire des éclairs, ne peut-on pas démontrer par les verres-ardens des Modernes, que la lumiere elle-même qui vient du Soleil jusqu'à nous, étant un peu plus serrée ou ramassée, seroit capable de changer le globe entier, sans en rien excepter, dans un Océan de flammes beaucoup plus terrible que ce que nous voions dans les Manufactures de verre, ou dans les endroits où l'on fait fondre des métaux?

De quelle maniere le feu de l'air & des cieux se conserve.

Quelle est donc la cause qui a placé la terre dans une distance si juste du Soleil, & qui continuë de l'y conserver, de sorte que le feu de cet astre ne fait que l'échauffer, l'éclairer & la fertiliser? & d'où vient qu'elle ne s'éloigne pas, jusqu'à devenir entierement stérile par le froid, ou qu'elle n'approche pas du Soleil d'assez près pour brûler & s'embraser par la violence de la chaleur; puisqu'il est évident que plus près du Soleil, la lumiere est beaucoup plus serrée, & qu'il y en a une plus grande quantité dans un certain espace qu'à l'endroit où nous sommes, & qu'elle a par conséquent beaucoup plus de force pour brûler? Et s'il est convenable que parmi tant de millions d'endroits que la terre ou le Soleil pouvoit occuper, dans le vaste espace de l'uni-

vers, ils n'aient choisi qu'un seul point qui est le seul qui soit convenable à notre globe; est-il possible, que tout cela soit arrivé par un pur hazard?

En second lieu, étant incontestable que si la lumiere venoit jusqu'à notre globe aussi serrée & aussi dense qu'elle l'est auprès du Soleil, la terre seroit sujette à une chaleur beaucoup plus forte & plus violente que dans le foier d'un grand verre-ardent, où dans l'espace d'une minute tous les métaux, de quelque espece qu'ils soient, se fondent; que les Philosophes nous dilent, si par leurs méditations ils auroient pû imaginer rien de mieux, pour préserver la terre d'une chaleur si terrible, que d'assujettir la lumiere à des loix, selon lesquelles tout ce qui part d'un point s'écarte & s'éloigne; de sorte que les lignes droites que les raions décrivent, continuent de s'éloigner d'autant plus l'un de l'autre qu'elles s'éloignent de leur source. Les Mathématiciens appellent *divergence* cet écartement qui arrive aux raions de lumiere, & ils la démontrent par un grand nombre d'expériences, proprieté admirable qui outre qu'elle contribuë à la conservation de la terre, & en empêche la conflagration, les hommes en retirent encore ce grand avantage, c'est qu'on peut voir en même-tems de tous côtez tous les objets, & tous leurs points différens. Ceux qui ne sont pas versez dans l'Optique, peuvent, pour un plus grand éclaircissement, consulter ce qui a été dit dans le *chap. de la Vision p. 215. & suiv.*

Toute l'eau de la terre ne suffit pas pour éteindre le feu; la chose est prouvée par plusieurs expériences.

Voici encore un faux-fuiant qu'il nous faut tâcher d'éloigner, & qui paroit être de quelque usage pour ceux qui nient la Providence divine; on prétend donc que quelque abondance de feu qu'il y ait dans les entrailles de la terre & autour de sa surface, il y a assez d'eau pour l'empêcher de s'embraser; de sorte que dans cette occasion il semble qu'il n'est pas du tout nécessaire d'attribuer la conservation de la terre à une faveur & à un effet tout particulier de la prévoiance de Dieu.

Je n'objecterai pas qu'il y a certains corps remplis de particules de feu, qui ne sçauroient se mettre en action que par le moien de l'eau; nous en avons vû un triste éxemple depuis quelques années dans un four à chaux : une digue s'étant rompuë, les eaux s'écoulerent jusqu'au four qui prit feu, & fut entierement consumé; outre cela, la Chymie pourroit nous fournir plusieurs autres éxemples, pour prouver qu'une matiere froide versée dans de l'eau, acquiert une chaleur insupportable, & souvent même elle s'enflamme. Ainsi l'huile de vitriol, lorsqu'on y met de l'eau froide, rend si chaud le verre dans lequel on fait ce mélange, qu'on ne sçauroit le tenir dans la main; la même chose arrivera aussi, en versant de l'eau froide sur ce qui reste

reſte après la ſublimation de la pierre hématite, & du ſel ammoniac, &c.

Les plus grands Naturaliſtes de ce ſiécle n'ignorent pas l'expérience ſuivante, qui ſe fait en mêlant des fleurs de ſoulphre avec de la limaille de fer, dont on fait une eſpece de pâte; ſi on y ajoûte de l'eau froide, il s'échauffe peu-à-peu, & quelques heures après il prend feu; on peut conſulter là-deſſus la *Phyſique de M. Hartſoeker*, *l'Optique de M. Newton*, *pag.* 325, de même que les *Mémoires de l'Academie Roiale des Sciences*.

Sçavoir ſi c'eſt-là une des cauſes des feux ſoûterrains, des tremblemens de terre, & autres mouvemens ſemblables, ou non, notre deſſein n'eſt pas de l'éxaminer ici à fond; mais au moins c'eſt une vérité inconteſtable qu'il y a des matieres de cette nature dans la terre, qui bien loin d'être préſervée du feu, s'enflammeroit & ſe conſumeroit par leur moien.

Et pour montrer encore qu'il y a auſſi de certaines matieres qui peuvent brûler dans l'eau avec beaucoup de violence, ſans que l'eau puiſſe les éteindre, nous n'avons qu'à jetter les yeux ſur les feux d'artifice qui commencent à jouer ſous l'eau, & achevent de ſe conſumer au-deſſus de l'eau, ce qui nous donne une idée d'un feu que l'eau ne ſçauroit éteindre. Voici encore une petite expérience que je trouve dans mes Rémarques du 29. *Octobre* 1695; nous primes un petit cartouche de ceux dont on ſe ſert pour faire des ſerpens ou des fuſées dans les feux d'artifices; & l'aiant rempli de poudre à canon, ſans y mettre le pétard avec de la poudre grainée, nous l'attachâmes à une petite pierre; enſuite nous y mimes le feu, & nous le plongeâmes dans un vaiſſeau de verre rempli d'eau, nous obſervâmes qu'il brûloit ſous l'eau, & vers le ſoir que le jour baiſſoit il produiſit une grande lumiere.

La terre étant remplie de beaucoup de ſoulphre & de ſalpêtre, en quoi la poudre à canon conſiſte en partie, lorſqu'une fois ces matieres auroient pris feu, il ne ſeroit pas aiſé de les éteindre avec de l'eau, ce qui paroît aſſez évident par ce qui vient d'être dit; de même que par les éruptions effroiables des feux ſoûterrains, qu'on a ſouvent vûs ſortir du fond de la mer, dont nous avons donné un éxemple dans ce qui eſt arrivé il n'y a pas long-tems auprès de l'Iſle de *Santorin*.

Outre ce que nous venons de dire, les Chymiſtes pouſſez par leur curioſité infatigable qui les porte à éxaminer la nature de toutes choſes, nous ont découvert depuis quelques années une eſpece de feu dont nous avons déja fait mention, & qu'on appelle *Phoſphore*, il paroît d'abord être répandu dans l'air, & ſouvent dans l'eau même; mais

Quelques expériences au ſujet du Phoſphore.

lorſqu'on le prépare en y appliquant quelque choſe de chaud, on le convertit en une flamme : parmi les différentes expériences que j'ai faites ſur le Phoſphore, voici celles que je trouve dans mes Rémarques.

I. Qu'on a ſouvent obſervé qu'il falloit un certain degré de chaleur, pour rendre le Phoſphore lumineux, ou pour le faire brûler.

Car durant l'hiver ou au mois de *Janvier* de 1696, on obſerva qu'un petit morceau de Phoſphore ſur un morceau de papier, placé ſur le côté du récipient de verre d'une Machine Pneumatique, dans un endroit qui n'étoit pas chaud, ne donnoit aucune lumiere; mais le contraire arrivoit, lorſqu'on en mettoit un peu ſur la main, il devenoit d'abord lumineux & s'enflammoit, mais ſans faire aucun mal : la même choſe aiant été repréſentée pluſieurs fois, on vit toûjours le même effet; mais aiant été mis dans une petite bouteille qu'on avoit fait tant ſoit peu chauffer, il brûloit, & il continuoit de brûler, quoiqu'on eût entierement pompé l'air du récipient dans lequel on l'avoit mis, de même qu'après qu'on y eut laiſſé entrer l'air; de ſorte qu'il paroît par-là que ce feu différent de beaucoup d'autres, brûloit également dans l'air & ſans air.

Nous vîmes auſſi que le même Phoſphore étant mis ſur la pouſſiere de poudre à canon, & étant tenu ſur un papier à une certaine diſtance du feu, où l'on pourroit ſouffrir la main ſans s'incommoder, l'un & l'autre prirent d'abord feu; la même choſe arriveroit, ſi vous vous ſerviez de pouſſiere de poudre à canon, ou de la même poudre grainée avec le Phoſphore : ce qui ſemble encore prouver ce que je viens d'aſſurer ci-deſſus, je veux dire la néceſſité de la chaleur; il paroît auſſi que ſi on frotte le Phoſphore ſur du papier brun, & ſi on l'échauffe, il s'en formera une flamme parfaite.

II. Dans une autre expérience nous prîmes quelques parties des plus fines de la pouſſiere de Phoſphore, & nous les mîmes dans un petit vaiſſeau avec de l'eau ſur le feu; après que l'eau eût boüilli, nous apperçûmes que dans la partie vuide du vaiſſeau il paroiſſoit une grande lumiere, & ſur la ſuperficie de l'eau quelques petits morceaux qui paroiſſoient brûler & qui flottoient.

D'où il eſt évident que ces particules de feu peuvent auſſi brûler dans l'eau, pourvû qu'il y ait aſſez de chaleur, & que le feu peut auſſi paſſer à travers l'eau, & produire une flamme ſur cet élement, ſans pour cela s'éteindre : on ne ſçauroit objecter qu'il n'y a pas aſſez de pores ou de paſſages dans l'eau, puiſque dans l'expérience précédente, lorſque la poudre à canon brûloit dans l'eau, il s'élevoit une fumée épaiſſe à meſure qu'elle pénétroit toute la profondeur de l'eau.

III. Nous

III. Nous mîmes l'eau, dans laquelle la pouſſiere de Phoſphore avoit boüilli, ſous le récipient de la Machine Pneumatique, & nous obſervâmes qu'une partie des particules lumineuſes conſervoient leur lumiere juſqu'à ce que le vaiſſeau ſe trouvât preſque vuide d'air; nous vîmes auſſi qu'à chaque coup de pompe il ſortoit une grande lumiere de la bouteille qui contenoit la matiere : d'où il s'enſuit, ſelon les apparences, de même que des autres expériences, que le le feu du Phosphore a du reſſort, qui ſe manifeſtoit lorſque la preſſion de l'air diminuoit.

IV. Enſuite cette eau s'étant réfroidie, & aiant reſté environ une heure expoſée à l'air, on obſerva que pendant tout ce tems qu'elle reſta immobile, elle ne produiſit aucune lumiere, & on n'y voioit rien dans l'obſcurité; mais aiant été remuée elle jetta du feu de tous côtez en grande quantité, & elle brilloit comme l'eau de la mer en été : environ une ſemaine après nous trouvâmes, en ſecouant le vaiſſeau, que la même eau donnoit encore de la lumiere comme l'eau de nos baſſins ordinaires dans les chaleurs de l'été, quoiqu'on n'eût jamais fermé la bouteille. On peut inferer de-là que le feu s'inſinuë auſſi dans l'eau; & ſi les feux qu'on voit dans la mer, & dans les eaux ſalées de ce païs-ci, procédent de cette cauſe, je veux dire, de la matiere ignée qui s'y inſinuë, on peut auſſi conclure de-là, quelque étrange que cela paroiſſe, que le feu ſe mêle auſſi avec l'eau, en grande quantité, ſans qu'elle puiſſe l'éteindre, s'il y a le moindre degré de chaleur.

V. Je dois ajoûter à ceci, que ce Phoſphore avec lequel je fis toutes ces expériences, avoit reſté quatre ou cinq ans dans l'eau, de ſorte qu'il ſemble que même l'eau froide paroît pouvoir conſerver le feu; & ce même feu ne pouvant pas être éteint, il peut ſe manifeſter toutes les fois que l'occaſion s'en préſente.

VI. L'hypotheſe que nous pourrions former ſur ces expériences, ce ſeroit que la matiere ignée doit ſa naiſſance ou à l'air, ou aux raions du Soleil qui y ſont; puiſque l'urine des animaux ne ſçauroit produire le Phoſphore, ſans qu'elle ait reſté long-tems expoſée à l'air & à la lumiere du Soleil, & ſans qu'elle ait bien fermenté & qu'elle ſe ſoit pourrie : & nous pourrions dire que ce qui fait entrer le feu dans l'urine qui fermente, c'eſt ſa ſalure, parce que dans les eaux qui ſont ſalées, on y obſerve communément du feu ou de la flamme; mais nous ne ſommes pas encore aſſez verſez dans la connoiſſance de la Phyſique, pour déterminer rien là-deſſus. Ce qui eſt certain, c'eſt que lorſque l'air & la lumiere ont agi durant long-tems ſur cette matiere, on en tire beaucoup de Phoſphores; & qu'il y a une grande quantité de feu répandu dans l'air qui ſe manifeſte dans tous les Mé-

téo-

téores ; mais principalement dans les éclairs, & cela d'une maniere terrible. La matiere des éclairs contraire à la nature des autres feux, semble n'avoir besoin que de la chaleur du Soleil, pour s'enflammer ; & c'est ce qui fait qu'on observe qu'ils sont très-fréquens dans les Païs chauds, & chez nous lorsqu'il fait chaud. Voici encore une particularité du feu qu'on observe dans le Phosphore, je veux dire, qu'une chaleur qui seroit à peine capable d'allumer le feu, ou de la poudre à canon, allume pourtant le Phosphore ; & lorsqu'il brûle, nous voions qu'il en sort quelquefois comme des éclairs & des flammes à différentes repriſes : c'est ce que je trouve dans mes Rémarques, au sujet d'un Phosphore que je tenois enfermé dans une petite bouteille, & que je le posois éxactement sur la flamme d'une chandelle.

Je ne sçais pas si on pourroit me montrer un feu, même une matiere liquide, qui puisse s'allumer si aisément que le phospore, c'est-à-dire, avec une chaleur égale à celle d'un de nos jours d'été ; mais je n'ai jamais vû de matiere ignée qui me parût dans la maniere dont elle s'enflamme, si semblable à celle des éclairs : car pour toutes les autres manieres dont les Philosophes se fervent pour faire voir comment se forment les éclairs, elles suppoſent ou qu'il y a un feu réel qui brûle, ou quelqu'autre matiere, ce que plusieurs n'accorderont point.

D'un Phosphore fluide.

Ce Phosphore est utile pour découvrir les proprietez du feu dans beaucoup d'autres occasions, il semble même nous servir de preuve & de confirmation pour ce que nous avons dit ci-dessus, sçavoir, que le feu est une matiere fluide particuliere : ce feu qui est serré & comprimé dans le phosphore, se rarefie & se dissout dans l'huile de cloux de girofle, & dans quelques autres huiles, & leur communique quelques particules ignées ; de sorte que si vous en laissez un petit morceau durant quelque tems dans quelqu'une de ces huiles, elle devient lumineuse, & représente un phosphore fluide ; & en même-tems ne sçauroit se dissoudre, ni se mêler avec plusieurs autres huiles & liqueurs. Ceci semble aussi montrer en quelque façon que le feu, du moins celui qui est dans le phosphore, est composé d'une certaine espece de particules.

Maniere de préparer le Phosphore.

Je n'avois pas dessein de décrire ici des opérations de Chymie dans toutes leurs circonstances ; mais afin que chacun puisse s'assurer de la vérité de ce que nous avons dit, & avoir l'occasion d'éxaminer de plus près les proprietez du feu par le moien de cette matiere ignée, j'ajoûterai ici une méthode de faire le phosphore beaucoup plus commode que celles que plusieurs Chymistes décrivent dans leurs Ouvrages. La voici telle qu'elle est dans mes Obſervations sur la Chymie.

Je

Je pris du sédiment d'urine qui avoit resté long-tems dans une cuve à l'Hopital, & où elle avoit acquis la consistence de savon ; j'y mis un peu d'eau de pluie, & je remuai le mélange pour incorporer & mêler les matieres le mieux qu'il étoit possible ; & après avoir versé par inclination ce qu'il y avoit de plus liquide, j'en séparai les autres ordures ; je laissai la matiere dans la même eau, jusqu'à ce qu'elle se fût entierement précipitée ; tous les sels se séparerent ensuite, quand j'y mis de l'eau fraiche à plusieurs reprises. Les Chymistes appellent cette opération, *édulcoration*, c'est-à-dire, adoucissement. Après avoir fait sécher la matiere qui s'étoit précipitée dans un pot de fer chaud, on la mit dans deux petites retortes, & on les plaça dans un fourneau de reverbere très-petit, de maniere que la matiere que nous souhaitions de retirer par la distillation, ne s'élevât pas trop haut; le lendemain au matin à six heures & demie je mis du feu dans le fourneau, & à huit heures & demie ou environ il commença à paroître une matiere jaunâtre qui s'élevoit, elle se ramassa dans deux petits vaisseaux de verre, & forma des ébullitions avec l'eau-forte : à une heure après midi le même jour, lorsque la fumée & la matiere jaunâtre eurent cessé de monter, on attacha aux retortes deux petits vaisseaux, dont on avoit déja préparé les orifices dans cette vûe, & on les lutta ; on eut soin de les remplir prémierement d'eau, de sorte pourtant que les orifices des retortes étoient précisément au-dessus de l'eau ; & sur le champ nous observâmes comme des éclairs dans les vaisseaux : à trois heures l'air qui étoit dans ces vaisseaux au-dessus de l'eau, paroissoit embrasé & rouge, & le phosphore étoit au fond de la même eau ; le fourneau étoit un peu plus étroit qu'il ne l'est ordinairement dans d'autres occasions ; mais l'endroit où étoit le feu avoit toute la grandeur requise, afin que la chaleur fût aussi forte qu'il est possible ; & pour empêcher qu'elle ne diminuât en l'addition de nouvelle tourbe, on se servit de celles qui sont déja brûlées, & qu'on a accoûtumé de garder dans des pots qui servent à éteindre le feu.

Tout cela ne prouve-t-il pas que nous ne devons notre conservation qu'à un Etre qui gouverne l'univers? Nous voions que dans le phosphore il y a un feu secret qui ne sçauroit s'éteindre dans l'eau, où il peut même s'allumer & continuer de brûler ; nous voions qu'il arrive quelque chose de semblable dans les éclairs, qui quoiqu'environnez de nuages & de vapeurs aqueuses, ne laissent pas de s'allumer, & de mettre en feu tout ce qui les environne. Enfin nous voions que le feu de l'air se mêle avec les eaux salées, & qu'il les rend lumineuses & brillantes, & qu'outre cela il fait brûler dans l'eau, de même que dans l'air, la poudre à canon & le salpêtre, lorsqu'ils sont une fois al-

lumez ; pour ne rien dire des feux soûterrains qui sont si violens, quoiqu'ils soient cachez sous les mers les plus profondes. Quoi ! si on éxaminoit toutes ces choses, seroit-il bien possible qu'on se rendît à un subterfuge comme celui-ci, que l'eau, lorsqu'elle agit une fois, peut garentir des feux célestes ou soûterrains?

CHAPITRE VII.

Des Animaux, des Oiseaux, & des Poissons.

JUsqu'ici nous avons examiné le Genre Humain dans plusieurs circonstances ; nous l'avons considéré par rapport à l'air où nous respirons ; par rapport à l'eau, qui nous sert de boisson ; par rapport à la terre, qui nous fournit des alimens & nous sert d'habitation ; & enfin par rapport au feu, qui sert à de si grands usages. Il paroît difficile de croire qu'on puisse réfléchir avec attention sur toutes les particularitez dont nous avons traité ci-devant, sans être convaincu de l'existence d'un Dieu sage, puissant & bon. Et si tout cela ne suffit pas pour faire renoncer au Pyrrhonisme, qu'on nous suive encore, & qu'on contemple avec nous, sérieusement, les animaux qui habitent la terre, les oiseaux de l'air, & les poissons qui habitent dans les eaux.

Nous avons déja parlé des hommes, ainsi nous n'entrerons plus dans cette matiere ; nous passerons aussi sous silence en parlant des animaux, tout ce qui a quelque ressemblance avec l'homme, comme la structure des intestins, les muscles, la circulation du sang, &c. de sorte qu'après une ou deux remarques générales nous ne proposerons ici que quelques particularitez touchant les oiseaux, les poissons, & les autres especes d'animaux, laissant à d'autres le soin d'y faire de plus amples recherches.

Nous avons accoûtumé de distinguer les animaux, en domestiques & sauvages : quelqu'un pourra-t-il s'imaginer d'être en état de prouver que c'est un effet du hazard, ou de certaines causes qui résultent nécessairement de la structure des corps ; que les animaux domestiques, qui sont d'une si grande utilité aux hommes, pour les habiller, pour les nourrir, ou pour d'autres usages, semblent avoir reçu de la nature toutes les dispositions requises pour être privez & vivre parmi nous ; au lieu que les animaux sauvages, comme les lions, les ours, les tigres, les loups, les

les ſerpens & ſemblables, aiment à habiter dans les bois & dans les déſerts ſolitaires, & ſemblent de leur propre mouvement éviter la compagnie des hommes? Si le contraire arrivoit, & ſi ces animaux dévorans & venimeux ſe raſſembloient, & s'ils ſe jettoient avec leur violence ſur les hommes, dans quelle peine & dans quel embarras ne ſeroit-on pas dans beaucoup d'endroits pour ſe défendre contre leurs attaques?

Des animaux domeſtiques & ſauvages.

Nous devons donc conſidérer avec autant d'étonnement que d'attention, le texte ſuivant de la *Geneſe*, *ch.* 9. v. 2. où Dieu dit à *Noé* & à ſes enfans : *Que tous les animaux tremblent en vous voiant*, & qu'on obſerve combien de milliers d'années il y a que cet ordre s'exécute. Un homme qui auroit vû un élephant, un taureau, ou un cheval ſauvage tranſporté de rage, & qu'on auroit après cela lâché; un homme, dis-je, qui ne ſçauroit pas la maniere de priver ces animaux furieux, & de les rendre utiles, pourroit-il jamais croire cela, ſans regarder le texte, que nous venons de rapporter, comme une prophetie? Pour ne pas faire mention des oiſeaux & des poiſſons (ſans même en excepter les plus groſſes baleines, dans leſquels la même choſe eſt tout-à-fait évidente & claire) on ſçait par un grand nombre d'exemples, que les animaux les plus cruels reſpectent les hommes. Mais pour ne pas répéter ce que nous avons déja dit, que de leur propre nature ils cherchent les déſerts & les païs inhabitez, nous en pouvons voir une preuve très-évidente dans les *Journaux d'Allemagne*, *9 & 10e années*, *p.* 453. où il eſt dit, qu'un lion n'attaquera jamais un homme, à moins qu'il n'y ſoit contraint par la faim, ou pour ſa défenſe, ou quand on lui tire un coup de fuſil; & dans la rélation des tigres, nous y liſons le paſſage ſuivant, „ qu'ils ſont épou„ vantez à la vûe d'un homme blanc & nud, (*ce qui eſt très rémarqua„ ble*,) comme tous les animaux ſauvages de l'Aſie & de l'Afrique, „ & qu'ils l'évitent par une eſpece de reſpect; & il eſt ſans exemple „ qu'ils en aient jamais attaqué aucun. „ Après avoir réfléchi ſur tout ceci, qu'un Infidéle nous diſe, ſi *Moyſe*, qu'il doit regarder comme un grand politique, n'auroit pas agi contre les regles ordinaires de la prudence, lorſqu'il prétendoit que ces paroles qui étoient ſi peu probables dans le tems qu'il les prononça, venoient du Dieu qu'il ſervoit, & qu'il ſouhaitoit que tout Iſraël ſervit auſſi?

De la ſtructure des animaux en général.

Venons préſentement a quelque choſe de particulier : Si nous voulions examiner tous les animaux, grands & petits, ſauvages & privez, ſi en même-tems nous ſuppoſions qu'il n'y en eût qu'un ſeul de chaque eſpece dans le monde; que quelqu'un ſe donnât après cela la peine d'obſerver la ſtructure du moindre de tous, même de la mou-

che la plus vile, pourroit-il s'empêcher d'avouer que chacun d'eux eſt un vrai miracle, & n'être pas aſſez convaincu que celui qui a formé tous leurs membres ſi utiles, l'un par rapport à l'autre, devoit être très-ſage, & qu'en leur donnant une bouche, des pieds, & d'autres parties, il le fit à deſſein qu'ils s'en ſerviroient pour manger & pour marcher, &c?

Encore un coup, il eſt étonnant que ces malheureux Philoſophes, en voiant qu'une mouche où une ſouris artificielle, peut avec des reſſorts & des roues, de même qu'une montre, exécuter quelques-uns des mouvemens les plus communs, & les plus groſſiers de ces créatures, ſoient perſuadez qu'ils ne ſçauroient jamais aſſez recommander l'habileté & l'adreſſe de l'ouvrier; & cependant lorſqu'ils voient l'original de vrais animaux vivans, où ils ſont obligez d'avouer qu'il y a infiniment plus d'art & de jugement, ils ſoûtiennent que ce qui les a formez n'étoit point un Etre ſage ni intelligent.

De la nourriture des animaux.

Qu'un Philoſophe ſe donne la peine d'éxaminer les parties des animaux qui ſervent à nous nourrir, & qu'il obſerve en particulier comment les vaches & les autres animaux qui n'ont pas des dents à la mâchoire ſupérieure, & qui à cauſe de cela ne ſçauroient aſſez bien mâcher leurs alimens, ſont pourvûs d'une mulette qui ſert à humecter & à diſſoudre en partie l'herbe qu'ils avalent, afin que lorſqu'elle revient de nouveau dans la bouche, étant moins dure & plus tendre, elle puiſſe ſe diſſoudre, & ſe diviſer aſſez par une ſeconde maſtication, c'eſt ce qu'on appelle *ruminer*; qu'il obſerve auſſi qu'après avoir avalé les alimens une ſeconde fois, ils deſcendent dans un autre ventricule où ils ſe convertiſſent en chile. Il y a auſſi d'autres animaux qui vivent d'herbe, & qui ne ſervent point de nourriture aux autres. En *Autriche* dans le Duché de *Crain*, on y trouve des limaçons noirs auſſi gros que le poing, & qui ne cedent point quant au goût aux huitres; ils vivent au milieu des rochers fort durs, qu'on eſt obligé de rompre en piéces pour les trouver. Qu'on nous diſe comment, & dequoi ces animaux ſe nourriſſent; mais je n'ai qu'une queſtion à faire: 1°. Si on peut ſuppoſer que c'eſt par le hazard, ou ſans la direction d'un Etre ſage, que dans les animaux ruminans qui ſont privez de dents dans la mâchoire ſupérieure, la digeſtion ſe fait d'une maniere ſi particuliere, & que les chiens, les cochons, & toute ſorte d'oiſeaux qui n'en ont pas beſoin, ne ſont pas pourvûs de ces inſtrumens particuliers; & 2°. ſi de tout cela il ne s'enſuit pas clairement que celui qui a donné à tous les animaux des inſtrumens propres pour ſe nourrir, n'eſt point borné par des loix néceſſaires de la nature, qui tendent toutes au même but, & agiſſent toûjours de la même maniere?

La

La même chose paroit dans la diversité des mouvemens des animaux, & dans la maniere de passer d'un lieu à un autre. C'est ainsi que la plûpart des oiseaux grands & petits, ont des pieds pour courir, & des ailes pour voler ; les poissons n'ont point des pieds, mais ils ont une queuë & des nageoires pour nager : quelques animaux ont deux pieds pour marcher, d'autres quatre, & d'autres davantage. D'autres n'aiant ni pieds, ni ailes, rampent ; d'autres, comme quelques poissons à écaille, se trainent par le moien de certains filets, & passent d'un endroit à l'autre d'une maniere entierement différente ; voiez là-dessus les *Mémoires de l'Academie des Sciences de 1706, page*, 69. Nous pouvons observer dans tout ceci des moiens tout-à-fait différens qui servent au même but, & qui rempliſſent tous les desseins du Créateur d'une maniere particuliere, & tout-à-fait admirable. Du mouvement des Animaux en general.

Ne nous arrêtons point à ces particularitez qui semblent avoir quelque analogie avec ce qui se passe dans l'homme, parce que nous en avons déja traité dans un autre endroit, mais qu'on éxamine les oiseaux, & qu'on se demande à soi-même, si, afin de nier avec quelque apparence de raison la sagesse & la puissance de Dieu, on seroit satisfait en soi même de conclure que tous ces instrumens qui sont nécessaires pour marcher, pour voler, pour manger & pour engendrer, & qui sont ajustez si artistement dans ces vûes, sont une production du hazard, & des loix aveugles de la nature : peut-on concevoir que sans une Providence & une Puissance supérieure, un oiseau si artistement formé pour pouvoir voler, peut avoir reçû son éxistence de cette matiere dont l'œuf se trouve rempli, sans autre secours que celui de la chaleur de l'incubation? De la structure des Oiseaux.

Il faut se donner la peine d'éxaminer les os d'un oiseau, & on trouvera que ceux des jambes sont beaucoup plus creux, & qu'ils sont beaucoup moins épais que ceux des autres animaux ; la raison de cela est que les oiseaux doivent être plus legers pour voler : mais afin que la petitesse des os ne les affoiblit pas trop, il semble qu'il étoit nécessaire que la substance de l'os fût plus dure & plus forte que dans les autres animaux. Or si nous consultons les observations de ceux qui ont éxaminé la chose, nous trouvons que cela est en effet ainsi ; osera-t-on donc soûtenir que tout ceci se fait encore sans aucune sagesse ni dessein ? Des os des Oiseaux.

Dans un poulet les extrémitez de ses petites jambes, de même que dans les autres animaux, sont garnies d'un cartilage poli, pour les mouvoir & les plier commodément ; il y a des os qui se meuvent par le moien d'une cavité ronde, qui est aussi couverte d'un cartilage, & d'autres par le moien de deux éminences circulaires ajustées à deux Des cartilages des jointures.

petites cavitez: qu'on éxamine enſuite attentivement les articulations des griffes, on verra qu'ici, de même que dans les os d'un bœuf, les extrémitez de ces oſſelets ſont couvertes de cartilages polis, afin que dans leur mouvement les os puiſſent gliſſer plus facilement l'un ſur l'autre, & que tous les mouvemens ſe faſſent par tout ſans aucun embaras.

Si dans la ſtructure de ces parties il n'y a ni ſageſſe ni art, pourquoi tous les os ne ſont-ils pas compoſez uniquement de cartilages? Pourquoi les cartilages ne ſe trouvent-ils que dans les parties, où par leur ſoupleſſe ils rendent les mouvemens plus doux & plus prompts? Pourquoi une des extrémitez de la jambe eſt-elle ronde, lorſqu'il eſt néceſſaire que l'os ſe meuve non-ſeulement en-devant & en-arriere, mais de deux côtez? A l'autre extrémité, où ce mouvement lateral n'eſt pas néceſſaire, pourquoi y a-t-il deux éminences, pour empêcher l'os de ſe mouvoir en tout ſens? Si quelqu'un après avoir vû tout cela, & d'autres choſes qui ne peuvent ſervir qu'à de certains uſages particuliers, croit que dans toute cette ſtructure il n'y a ni ſageſſe ni deſſein, pourquoi en liſant une Gazette, n'aſſure-t-il pas auſſi que c'eſt par un pur hazard que toutes les lettres y ſont rangées dans la diſpoſition où elles ſont, & que l'Imprimeur n'a point arrangé les caracteres?

Les mouvemens des aîles.

Examinons la ſtructure & le mouvement des aîles des oiſeaux: Il faut remarquer que, lorſqu'un oiſeau meut ſes aîles, il ne les pouſſe point de-devant en-arriere, & qu'il ne s'en ſert point comme de rames, parce que de cette maniere il auroit beaucoup de peine à voler; car en ſe portant en-devant avec tant de viteſſe, il ſe porteroit contre l'air, & l'oiſeau reculeroit, ou du moins il ne pourroit avancer. La ſtructure de leurs pieds eſt encore tout-à-fait différente de celle de ceux des oyes, des cygnes, des canards, &c. parce que le Créateur a jugé à propos que ces eſpeces d'oiſeaux s'en ſerviſſent comme de rames; c'eſt pour la même raiſon auſſi que la ſtructure de leurs aîles eſt entierement différente, comme nous le ferons voir bien-tôt; & quand les oiſeaux pourroient avancer dans l'air de cette maniere, il eſt néanmoins certain qu'étant plus peſans qu'un égal volume d'air, ils tomberoient, ou du moins ils deſcendroient doucement: mais pour ne pas nous arrêter trop à de ſimples raiſonnemens, nous n'avons qu'à obſerver pour preuve de ce que nous venons de dire, que les grands oiſeaux, comme les autruches, les cigognes, les cygnes, &c. (dans lesquels, à cauſe qu'ils volent lentement, on le peut aiſément voir) baiſſent & élevent les aîles en volant, (ou vont perpendiculairement à l'horizon) ce qui nous fait voir que l'oiſeau ſe ſoûtient en même-tems & qu'il avance dans l'air.

Quoi de plus induſtrieux que la diſpoſition des aîles des oiſeaux! Voiez

Voiez la *Planche* XVI. *fig.* 1. A E & B F ſont les aîles de l'oiſeau B G A qui vole, elles ſont un peu creuſes par deſſous, afin de retenir l'air avec d'autant plus de force lorſqu'elles baiſſent; & par deſſus elles ſont convexes, afin qu'en s'élevant elles trouvent moins de réſiſtance; par-là les oiſeaux perdent en élevant leurs aîles ce qu'ils gagnent en les baiſſant, ainſi ils peuvent flotter dans l'air. Mais ce qui mérite ici d'être obſervé en particulier, c'eſt que les aîles ne ſont pas attachées au corps dans toute leur étenduë, ce n'eſt que dans A & B, & tout le reſte n'y eſt point attaché; de-là vient que (comme on le peut voir dans les Obſervations de *Borelli*, *prop.* 183, 184,) les aîles étant élevées ne ſéparent l'air en montant qu'avec la pointe A E & B F, afin de trouver moins de réſiſtance; mais comme elles frappent l'air en baiſſant avec plus de vélocité, elles décrivent avec leurs pointes des lignes preſque circulaires, comme E I P & F V L.

Mais comme il n'eſt pas aiſé de décrire ni de comprendre par de ſimples paroles, la maniere admirable dont l'oiſeau fend l'air en élevant & en baiſſant ſes aîles, ni comment il peut les mouvoir en-avant avec tant de rapidité, repréſentons-nous dans la même *Planche fig.* 2. un oiſeau R S qui flotte dans l'air & étend ſes aîles B E A & B C F; nous pouvons enſuite ſuppoſer que, lorſque ſes aîles ſe meuvent directement en-bas, leurs bras B C & B E qui ſont oſſeux, & par conſéquent aſſez durs & roides, décrivent deux cercles, dont les plans ſont des angles droits avec l'horizon, comme dans la précédente *fig.* 1. *Planche* XVI. & obligent ainſi l'aîle entiere de ſuivre ce mouvement, & d'agir en frappant perpendiculairement l'air qui eſt marqué au-deſſous par H G B E A.

Mais l'air, lorſqu'il eſt frappé par la ſuperficie concave de l'aîle, réſiſte, (comme il arrive lorſque les femmes agitent leur éventail) parce qu'il ne ſçauroit ſe retirer aſſez vîte; & d'ailleurs comme les parties de l'air étant comprimées par la viteſſe du coup, tâchent de ſe dilater de nouveau, ainſi que nous l'avons prouvé ſuffiſamment en parlant de l'élaſticité de l'air; & que cela paroît aſſez évident par le bruit que les oiſeaux font en volant, il s'enſuivra que les plumes E A O ſeront forcées par la réſiſtance & l'élaſticité de l'air de ſe plier en-haut, étant naturellement fléxibles; ainſi lorſque les bras B E & B C compoſez d'os qui ne ſçauroient fléchir, pourſuivront leur route en ſe baiſſant, les extrémitez des aîles A & E ſe rapprocheront l'une de l'autre, à cauſe que les plumes ſe plieront en-haut.

Il eſt aiſé de voir par là que l'air étant pouſſé en bas par les aîles, & tâchant de remonter par ſon reſſort, l'oiſeau s'y ſoûtient par la réaction de l'air repétée à chaque coup; & comme les plumes de l'aîle ſe fléchiſſent en-haut & en-bas, elles frappent obliquement l'air dans leur

leur mouvement : nous pouvons rendre raiſon par-là, pourquoi de cette maniere l'oiſeau eſt pouſſé en-avant, & horizontalement vers R, c'eſt-à-dire, pourquoi il vole; de ſorte que ce qui ſoûtient l'oiſeau, c'eſt le commencement du coup, lorſqu'il frappe l'air perpendiculairement, & la continuation du même coup contribuë principalement à ſon mouvement progreſſif.

On pourroit peut-être rendre ceci plus intelligible pour certaines perſonnes, en ſuppoſant, comme fait *Borelli*, que l'oiſeau RS eſt en repos & ſans aucun mouvement, & qu'il tient ſes aîles BEA & BCF à niveau, & que le vent HGO ſouffle directement en-haut entre les aîles, dans les extrémitez A & F ſe plient & ſe rapprochent l'une de l'autre ſur le dos de l'oiſeau; les deux aîles repréſentent ainſi une paire de cîſeaux, qui vont obliquement aux points AF. Et comme elles ſont preſſées de deux côtez par l'air, chacun ſçait qu'il s'enſuivra de-là que ces aîles devront être pouſſées vers l'endroit le plus large CBE, & qu'ainſi elles entraineront avec elles vers R l'oiſeau RS qui y eſt attaché; or il eſt certain qu'un homme verſé dans les Méchaniques, ſçait fort bien que la même choſe arrivera, ſoit que l'air ſe meuve de-bas en-haut, ſoit que les aîles ſe baiſſent.

Je voudrois pouvoir ſubſtituer ici quelque machine connuë, qui fût propre à faire voir la vraie maniere dont les aîles agiſſent, & montrer d'une maniere plus claire à ceux qui ne ſont pas verſez dans la Mechanique, comment l'oiſeau peut ſe ſoûtenir & avancer dans l'air, lorſqu'avec les aîles, dans le tems que les plumes ſe plient en-haut, il frappe l'air de-deſſous, en faiſant décrire à ces aîles une ligne éxactement circulaire; mais il faut avouer que je n'en connois point.

Il arrive quelque choſe de ſemblable, quoique très-imparfait dans les aîles de nos moulins-à-vent, de même que dans les vaiſſeaux qui marchent aiant le vent de côté; ce qui fait voir ſeulement comment le vent qui ſouffle d'un point, fait mouvoir en avant les aîles d'un moulin ou les voiles d'un vaiſſeau, en les rapprochant l'une de l'autre : cela arrive en quelque façon aux aîles d'un oiſeau, lorſqu'il vole; mais cela ne repréſente point la vraie maniere dont il vole.

Cependant pour dire quelque choſe qui ait un peu plus d'analogie avec le mouvement des aîles, qu'on attache une demie feüille de papier à un petit morceau de bois, ou à un peit bâton, de la même maniere que l'on attache le drapeau au bâton d'un enſeigne, le bâton repréſentera l'aile; & le morceau de papier, les plumes, lequel ne doit point pendre en-bas au-deſſous du bâton, mais il faut qu'il reſte élevé dans l'air. Si vous mouvez le bâton de haut en-bas, en

lui

lui faisant décrire une ligne exactement circulaire, & si vous faites cela un peu vite, vous verrez que le papier ira d'abord de bas en-haut, & ensuite de-derriere en-avant, ce qui peut vous servir à vous former une idée grossiere de la maniere dont l'oiseau se meut en s'élevant & en avançant en même-tems, & c'est en cela que le vol consiste; en effet la même chose arrive à chaque aile de chaque côté de l'oiseau, lorsqu'elle frappe l'air inférieur.

Tout homme qui après avoir considéré attentivement ce qui vient d'être dit, & compris ce que nous avons dit du vol des oiseaux, verra que pour faire voler un oiseau, les plumes de ses ailes doivent être premierement legeres, afin qu'elles ne l'embarassent point: secondement, fléxibles, & en troisiéme lieu, roides & élastiques; c'est-à-dire, il faut qu'après avoir été pliées, elles reprennent leur état naturel par leur propre ressort. De la structure admirable des ailes.

A présent examinons les ailes telles qu'on les observe dans les oiseaux, & nous trouverons:

I. Que les tuiaux auxquels les plumes sont attachées, sont creux, afin qu'ils soient legers, & qu'ils sont pourtant roides & durs, étant composez d'une substance mince & osseuse.

II. Le reste où la partie inférieure du tuiau ne devoit pas être infléxible, parce qu'il étoit nécessaire que dans le temps que l'aile frappoit l'air inférieur, elle pût se fléchir, & ceder à la résistance de l'air, afin que les deux ailes pussent se rapprocher l'une de l'autre, & pour qu'elles rencontrassent l'air obliquement; par-là l'oiseau est poussé en avant. Nous trouvons que cette partie du tuiau est remplie d'une matiere qui est très-fléxible & legere, & qui ne se trouve que dans les plumes où elle soit précisément nécessaire; il semble en effet qu'on ne sçauroit la regarder ni comme un os, ni comme de la chair, ni comme une membrane ou un tendon.

III. Mais ce n'est pas assez que les tuiaux soient fléxibles, il étoit d'ailleurs nécessaire que dans le mouvement perpendiculaire des ailes ils fussent assez durs pour agir avec quelque force sur l'air, & qu'après avoir été pliez en haut par cette action, ils pussent dans l'élevation de l'aile reprendre leur premier état & leur figure concave.

Or tout ceci se rencontre dans la structure du tuiau des plumes, car dans sa partie extérieure & circulaire il est couvert d'une écorce qui est un peu dure; & sous cette enveloppe dans la cavité on observe deux éminences qui forment deux lignes paralleles l'une avec l'autre (cela est visible dans une plume à écrire) ces lignes couvrent & environnent cette matiere admirable, comme les os environnent la moelle. Pour voir que cela les rend fléxibles, roides & élastiques, il suffit de les plier un peu, & de les laisser aller après cela tout d'un coup.

IV. Mais afin que l'air ne s'insinuë pas dans la substance de la plume, & que par-là il ne rende pas la force des aîles inutile, il y a dans les côtez de la plume des fibres laterales ou transversales, qui, outre qu'elles ont de l'élasticité, s'attachent aussi l'une à l'autre, pour empêcher que l'air n'entre; mais ceci ne sçauroit avoir lieu dans les plumes où il y auroit des pores: on observe que ces interstices sont couverts de petites plumes qui vont toûjours en diminuant, comme les écailles d'un poisson, elles sont placées l'une sur l'autre, & empêchent ainsi que l'air ne trouve aucun passage à travers les plumes.

Nonobstant tous ces usages, chaque plume se trouve disposée de maniere qu'elle ne peut causer aucun embaras à l'oiseau lorsqu'il vole.

Pour voir avec quel art tout s'y trouve disposé, il suffit d'observer que chaque partie ressemble, quant à la structure, à une grosse plume, & qu'elle a un long corps qui la parcourt d'un bout à l'autre, & de petites fibres laterales; pour en être convaincu, il suffit d'examiner une petite particule d'une de ces petites plumes avec un bon microscope.

Après tout cela pourra-t-on s'imaginer qu'une simple plume, sans le secours d'un Etre qui agit par des vûes dans tout ce qu'il fait, ait été disposée d'une maniere si admirable? Sa dureté, son ressort, la substance particuliere qui la compose, sa legereté, sont-ce là des effets du hazard? Est-ce lui qui l'a placée précisément dans cet endroit de l'aîle où elle peut être utile? Est-ce de lui qu'elle a reçû toute ses autres proprietez nécessaires pour le vol des oiseaux?

Autres réflexions sur la structure des Oiseaux.

On pourroit encore faire ici plusieurs autres remarques sur la structure des oiseaux: Un homme qui auroit vû que les petits oiseaux qui ont accoûtumé de faire leurs nids dans des haies pleines de ronces, sont pourvûs d'une membrane particuliere & qu'il s'en servent pour se couvrir les yeux, & les préserver contre les piquûres en passant à travers les ronces, & que cette membrane est transparente comme les paupieres de beaucoup d'autres animaux, afin que quand elle couvre l'œil les oiseaux ne soient pas privez de la vûe; un homme, dis-je, qui auroit examiné cela, oseroit-il assurer que si cette membrane ne se trouve précisément que dans certains oiseaux qui en ont besoin, c'est sans aucun dessein?

Qu'on considere la structure des jambes des oiseaux, sur-tout celles de ceux qui ont accoûtumé de se tenir sur des branches d'arbres, pourra-t-on s'imaginer qu'il n'y a pas d'industrie en cela? Premierement, il y a (*Planche* XVI. *fig* 3.) un muscle HC, placé le long de l'os de la cuisse BC, & dont l'origine est dans H; son tendon IK qui contracte les doigts du pied de l'oiseau, s'étend autour de l'angle BIK, qui

qui eſt un angle que l'os de la cuiſſe H C forme avec le ſuivant C D ; & afin que dans le mouvement ces tendons ne viennent pas à changer de place, ils paſſent dans une guaine, comme *Borelli* l'aſſure, § 149, ce qu'il a examiné dans les aigles, les faucons, les cygnes, &c. En ſecond lieu, il y a d'autres muſcles, comme K C, qui ſervent auſſi à fermer les doigts E G, & qui s'uniſſent par leurs tendons dans K avec le précédent I K ; ils environnent l'autre angle C D E, & de-là renfermez dans des guaines qui ſemblent avoir été faites exprès, ils s'étendent le long de D E G juſqu'aux angles dans E & G. En troiſiéme lieu, lorſque les os B I, I D, D E, forment une ligne droite, les tendons ne ſont point étendus, & par conſéquent les doigts du pied reſtent étendus, & forment comme une figure d'étoile. En quatriéme lieu, les os B C D E, formant des angles aigus dans C & D, & étant comme, pour ainſi dire, forcez de reſter l'un ſur l'autre, ce tendon étant étendu, les doigts du pied ſe ramaſſent ; de ſorte que *Borelli* aſſure qu'il ne pouvoit point ſans beaucoup de peine, faire entrer un petit bâton pointu entre les griffes fermées d'un aigle ou d'un faucon, quoiqu'ils fuſſent morts.

On fait communément une expérience, la voici : On met ſur une table un poulet mort ſur ſon dos, & on étend ſes pieds ; alors on verra que les doigts de ſes pieds ſe contracteront & s'étendront quand on rapprochera la cuiſſe ou la jambe du corps du poulet ; & enſuite en mettant le doigt entre les doigts du poulet, on appercevra aiſément que par le moien de cette inflexion ils ſe reſſerrent, de ſorte que les oiſeaux peuvent ſe tenir ſur les branches d'arbres ſur leſquelles ils dorment, ſans le ſecours d'aucun autre muſcle. Par-là on voit auſſi la cauſe qui fait que cette eſpece d'oiſeaux étendent leurs griffes & forment comme des raions de cercle toutes les fois qu'ils avancent leurs jambes en avant, afin de s'appuier plus fortement en les dilatant ; ce qui, ſans le ſecours d'aucun muſcle particulier, réſulte uniquement de la ſtructure du pied, & eſt d'un grand uſage qui fait que ces animaux marchent commodément. On peut faire la même expérience ſur des moineaux morts, & ſur d'autres petits oiſeaux.

Quelqu'un croira-t-il que dans la diſpoſition des tendons qui ſervent à mouvoir les griffes, il n'y a rien qui marque un deſſein déterminé ? ſur-tout lorſqu'on voit que l'oiſeau R S ſe repoſant ſur la petite branche F G, peut, ſelon cette ſuppoſition, dormir en ſureté ſans craindre de tomber, quoique ſes muſcles fuſſent dans l'inaction ; car lorſque l'oiſeau R S, après avoir mis ſa tête ſur la partie poſtérieure de ſon corps O, & s'être mis ainſi en équilibre ſur ſes pieds, il ſe répoſe en appliquant la pointe du ſternum ſur la branche : ſi l'agitation du vent ou quelqu'autre accident le mettoit en danger de tom-

ber, la contraction forte de ſes griffes vient à ſon ſecours ; que pour rendre cette contraction beaucoup plus forte, il faille que l'oiſeau ſe baiſſe ſeulement, & plie B C D E par ſon poids, c'eſt une choſe que *Borelli* & l'expérience démontrent : mais pour tout homme qui n'a ſeulement que des yeux pour obſerver le ſoin que Dieu prend de toutes les créatures, ſans en excepter même les oiſeaux, cela doit lui ſervir de démonſtration ſenſible d'une grande bonté & d'une grande ſageſſe ; l'induſtrie de l'Etre Créateur a tellement diſpoſé ces animaux par rapport à leurs os, leurs muſcles & leurs tendons, que ſans aucune peine de leur côté, ou ſans qu'il ſoit néceſſaire qu'ils s'éveillent, leur propre poids & leur figure les empêche de tomber, dans des circonſtances ou perſonne ne s'imagineroit qu'ils pourroient reſter une minute ſur une branche.

Des pieds des Oiſeaux d'eau.

Qu'on ne diſe pas que cette ſtructure eſt inutile à pluſieurs oiſeaux qui vivent ſur la terre & dans l'eau ; les canards, les oyes & les cygnes, ſe ſervent de leurs pieds en nageant, comme les hommes ſe ſervent d'avirons ; & leurs pieds ſont tellement diſpoſez, qu'étant pouſſez en arriere, la réſiſtance de l'eau les fait dilater, & donne à l'animal une plus grande force pour continuer ſon mouvement progreſſif ; cependant nous pouvons obſerver que s'ils avoient pouſſé en avant leurs pieds dans toute leur étenduë, l'oiſeau auroit été obligé de reculer à proportion : c'eſt donc pour cette raiſon que la contraction de leurs pieds eſt neceſſaire, (ce qu'on peut obſerver dans l'évantail, mais d'une autre maniere), afin de pouvoir avancer leurs pieds, ſans donner un trop grand coup à l'eau ; leurs pieds ſe contractent auſſi par le moien des tendons, qui, lorſqu'ils plient les jambes en-haut, rapprochent les doigts l'un de l'autre ; cela ſeul ſuffit, ſans le ſecours d'aucun autre mouvement. On peut faire cette expérience, comme la précédente, ſur un canard mort.

De la queuë des Oiſeaux.

Après avoir parlé au long de la ſtructure & de l'uſage des ailes, ajoûtons encore quelque choſe ſur le vol des oiſeaux, dont nous avons déja dit quelque choſe au ſujet de leur mouvement horizontal. Quand il n'y auroit eu dans la ſtructure d'un oiſeau que ce que nous avons dit, cela ſeul auroit été une preuve irréfragable de la ſageſſe de Dieu ; mais que cette preuve nous paroîtra bien plus ſurprenante, ſi nous éxaminons une autre partie que Dieu a donnée à ces animaux, pour les mettre en état de voler perpendiculairement ! c'eſt-à-dire, directement en-haut ou en-bas ; je veux dire, la queuë, qui eſt par rapport à eux ce que le gouvernail eſt par rapport à un vaiſſeau. Lorſque l'oiſeau monte ſelon la ligne B F *fig.* 4. il éleve ſa queuë dans B H, & en deſcendant il la baiſſe vers B I ; qu'elle ne ſerve de rien, ou du moins pour l'ordinaire, dans le mouvement lateral à droite ou à gauche,

che, cela paroit évident par sa structure. On en peut voir les autres raisons dans *Borelli*, *Prop.* CXCVIII. & CXCIX. Cet Auteur nous apprend que lorsque les oiseaux qui volent horizontalement, sans monter ou descendre, se détournent promptement à droite ou à gauche, ils meuvent l'aile du côté opposé avec plus de rapidité, & d'une maniere tout-à-fait singuliere, comme lorsqu'un homme se sert de son bras & de sa main, lorsqu'il veut se tourner en nageant; il semble assez que les oiseaux qui ont les jambes longues, minces & étenduës en arriere, s'en servent aussi comme de gouvernail lorsqu'ils se détournent d'un côté ou d'autre.

Il reste encore une chose qui paroit merveilleuse, sçavoir, la descente perpendiculaire des oiseaux d'une hauteur un peu considérable, sans qu'ils tombent à plat sur la terre tout d'un coup; car il semble que la rapidité de leur chûte augmente par la pésanteur de leurs corps. Ceux qui se sont donné la peine d'observer avec quel art les oiseaux se servent de leurs ailes pour modérer & arrêter leur mouvement progressif, & comment ils dilatent leurs queuës, doivent au moins reconnoitre que ces animaux sont pourvûs de tout ce qui est nécessaire pour voler, & pour les différens usages de leurs ailes & de leurs queuës.

Du centre de pésanteur & de la force des muscles de leurs ailes.

Après tout ce qui vient d'être dit, je ne m'arrêterai plus sur la structure merveilleuse que les Mathématiciens admirent dans les oiseaux; leur centre de gravité reste toûjours dans leur poitrine sous l'origine des ailes, & il ne fait que les mettre en état, lorsqu'ils flottent dans l'air, sans leur causer aucun embaras, de disposer leurs ailes, leurs jambes, & leurs autres parties selon leurs différens usages. Ainsi nous voions que les muscles qui servent au mouvement des ailes, s'inserent dans leur poitrine; de sorte même que le muscle leve les ailes, & que d'ailleurs ce qu'on auroit dû trouver dans le dos, se trouve placé dans la poitrine, & passe par un trou fait exprès pour s'aller rendre aux jambes, afin de faire ses fonctions. Vous pouvez voir là-dessus *Borelli*, *Prop.* 184. où, outre ce qui vient d'être dit, ceux qui voudront consulter l'Ouvrage de cet Auteur, trouveront encore beaucoup d'autres choses pour les convaincre de la sagesse adorable de celui qui a créé tous les animaux.

Pour ne parler que d'une chose qui paroit incroiable, pourroit-on s'imaginer que la force des muscles qui meuvent les ailes, est dix mille fois plus grande que le poids de l'oiseau qui vole avec ces ailes? Si on veut en être plus amplement instruit, on n'a qu'à consulter le même Auteur, *Prop.* 193 & 194. Nous avons déja donné une courte démonstration de la force des muscles de l'homme, de sorte que ceci ne paroitra pas incroiable à ceux qui entendent ce que nous avons dit.

Un homme qui réfléchit sur tout ce que nous avons dit des oiseaux, & qui comprend combien de choses concourent au même but, dans une créature aussi petite qu'un oiseau, peut-il s'imaginer que ce n'est pas un Etre sage qui a formé & disposé cette créature, telle qu'il la trouve dans toutes ses circonstances ? Qu'il contemple un moineau, un chardoneret, un serein de Canarie, & quelqu'autre petit oiseau, & qu'il se demande ensuite à lui-même, s'il est concevable que dans le peu de matiere d'un animal si leger, on trouve par un pur hazard un si grand nombre d'instrumens, dont quelques-uns servent pour digerer les alimens, d'autres pour la génération; d'autres pour marcher, d'autres pour voler; & tous sont si bien ajustez par rapport à l'usage auquel ils sont destinez, que les Mathématiciens & les Naturalistes les plus sçavans de ce siécle n'en ont souvent parlé qu'en des termes pleins d'admiration & d'étonnement.

C'est un miracle que les Poissons vivent dans l'eau.

Nous ne repéterons point ici ce que nous avons dit des poissons dans le chapitre de l'Eau, & nous ne chercherons qu'à prouver plus au long par-là la bonté du Créateur, qui a rempli les mers les plus profondes & les rivieres de toute sorte de poissons, afin que ces vastes espaces ne demeurassent pas inutiles; dans certains Païs les poissons servent de pain, & dans d'autres de mets exquis; leur varieté satisfait le goût des hommes. Qui pourroit croire, si on ne le voioit, que dans l'eau où les autres animaux ne sçauroient vivre que très-peu de tems, on y trouve une espece particuliere d'animaux qui peuvent y vivre, s'y mouvoir, y engendrer ? Quand même on auroit consulté les plus sages de tous les hommes, pourroit-on dire de quelle maniere un poisson doit être formé pour pouvoir se conserver dans l'eau, & quelle différence il y auroit entre le sang & les autres humeurs de cet animal, & celles des autres animaux qui vivent dans l'air?

Plusieurs expériences sur la maniere dont les poissons se balancent & se tiennent dans l'eau & contre l'eau.

Mais pour ne pas nous arrêter à des réfléxions générales, passons à quelque chose de particulier : Comment est-ce qu'un oiseau, par la seule force & le mouvement de ses ailes, peut se soûtenir dans l'air & voler en même-tems ? C'est une chose que nous venons de faire voir. Mais peut-on observer, sans surprise, comment un poisson éleve son corps jusqu'à la superficie, & descend ensuite au fond de l'eau, sans presqu'aucun mouvement sensible, ou comment il peut flotter par tout sans monter ni descendre?

Si la pésanteur des poissons ne varioit jamais, comme elle ne différe pas beaucoup de celle de l'eau, il est certain qu'en passant d'une eau legere dans une plus pésante, c'est-à-dire, de l'eau douce dans l'eau salée, ils surnageroient; au contraire en passant de l'eau salée dans l'eau douce, ils iroient au fond précisément de la même maniere que nous voions couler à fond un œuf dans l'eau douce & flotter dans l'eau

l'eau salée; ainsi afin que les poissons puissent monter & descendre, & rester dans le même endroit de l'eau, sans se servir du mouvement d'aucune force externe, il sembloit nécessaire, que, selon les circonstances, leur pesanteur, par rapport à un égal volume d'eau, pût augmenter & diminuer, sur-tout à cause que les différentes eaux où ils habitent, deviennent souvent plus legeres ou plus pésantes, non-seulement par une quantité de sel plus ou moins grande, mais aussi par le mélange des autres corps étrangers.

Est-ce sans aucun dessein que la plûpart des poissons sont de vraies machines hydrostatiques, & que par le moien de leur structure ils peuvent monter ou descendre, comme bon leur semble, ou, selon que l'eau est plus ou moins pésante, diminuer ou augmenter leur pésanteur relative?

Nous n'avons qu'à ouvrir le ventre d'une carpe, d'un brochet, d'une anguille, &c. nous y trouverons une petite vessie semblable à B D, (*Planche* XVI. *fig.* 5.) qui leur sert pour tous les usages dont nous avons parlé.

Pour en donner une idée, supposons le poisson M C, (*Planche* XVI. *fig.* 6.) placé dans l'eau; on voit une vessie D B dans son ventre à l'endroit q; elle est gonflée par l'air qu'elle renferme, de telle sorte que le poisson se trouve précisément aussi pésant qu'un égal volume d'eau E F: on voit par-là que ce poisson doit rester en quelqu'endroit de l'eau qu'il soit placé, sans monter ou descendre, pendant tout le tems qu'il empêchera, soit par les muscles du ventre, soit par ceux de la petite vessie, que l'air qui y est contenu, ne se dilate davantage, & n'augmente la cavité de la vessie.

Mais comme l'air qu'elle renferme tâche continuellement de s'étendre, la vessie B D doit se dilater davantage, lorsque la contraction des muscles cessera d'être si forte, comme en b d dans p; le poisson aiant grossi à proportion sans l'addition d'une nouvelle matiere, deviendra plus leger qu'un égal volume d'eau; & ainsi pendant tout le tems que cela durera, il montera depuis q jusqu'à p.

Enfin l'air étant comprimé de tous côtez, il occupera moins d'espace qu'auparavant; si le poisson M C par la contraction des muscles presse l'air interne, & rétrécit la vessie B D, il est évident par les loix de l'Hydrostatique que le poisson deviendra par-là plus pésant qu'une égale quantité d'eau, & qu'ainsi il descendra depuis q jusqu'à d.

Pour donner au Lecteur une idée grossiere de la chose, supposons seulement qu'un homme nage, soûtenu par deux vessies gonflées d'air; dans ce cas-là il sera aisé de concevoir, que s'il pouvoit dilater à sa fantaisie les vessies, lorsqu'elles n'occuperoient que très-peu d'espace, elles

elles monteroient dans l'eau, & qu'au contraire elles descendroient lorsqu'elles seroient fort comprimées; & s'il pouvoit trouver le moien de rendre les vessies trop grosses pour descendre & trop petites pour monter, il resteroit dans l'endroit de l'eau qu'il voudroit.

Une preuve remarquable que ces vessies ont le même usage dans les poissons, c'est celle qu'on trouve dans la 209. *propos.* de *Borelli*, où il rapporte qu'après avoir gardé un poisson dans un lieu privé d'air, la vessie en creva; après quoi on jetta le poisson dans un bassin, où, pendant l'espace d'un mois qu'il vécut, il ne put jamais monter en nageant, il étoit toûjours au fond où il rampoit comme un serpent.

Parmi mes expériences j'en trouve une, qui semble fournir quelque éclaircissement à cette matiere; la voici: Nous prîmes deux goujons, & nous les mîmes dans de l'eau sous un récipient de verre, ensuite en pompant l'air nous observâmes qu'ils montoient à la superficie, sans qu'il leur fût possible de descendre; après quoi ils enflerent tellement, que les yeux leur sortoient de la tête; mais en y laissant entrer un peu d'air, leurs yeux rentrerent à l'instant; deux phénoménes qui ne manquoient jamais d'arriver, toutes les fois qu'on pompoit, ou qu'on laissoit entrer l'air, sans qu'ils y contribuassent en rien par leur mouvement.

La raison de cela, c'étoit que l'air se dilatoit dans la vessie, dans le tems qu'on pompoit l'air qui l'environnoit; de sorte que la petite vessie venant à se gonfler, le poisson se trouvoit plus leger qu'un égal volume d'eau, & c'est ce qui le faisoit surnager; mais en y laissant rentrer l'air, la vessie se trouvoit comprimée & devenoit plus petite, & le poisson pésoit plus qu'un égal volume d'eau, & descendoit ainsi au fond.

Pour rendre encore la chose plus visible, nous prîmes une vessie de cochon où il n'y avoit que très-peu d'air, nous l'attachâmes à une petite pierre pour la faire descendre au fond de l'eau sous le récipient, & nous laissâmes flotter sur l'eau la petite vessie d'un poisson; nous apperçûmes qu'après un seul coup de pompe la petite vessie de poisson se dilata, & la vessie de cochon attachée à la petite pierre s'étant dilatée aussi, monta & surnagea; mais au contraire, en laissant rentrer l'air, les deux vesies se rétrécirent & devinrent plus petites, & la derniere se précipita au fond.

Nous fîmes une autre expérience qui prouve la même chose: Nous remplîmes une petite bouteille A, K, (*Planche* XVI. *fig.* 7. jusqu'au point qu'étant renversée, il restoit un peu d'air par-dessus l'eau à l'endroit A, & nous la mîmes sans la boucher dans un grand vase rempli d'eau, elle descendit au fond; mais ensuite le vase M N Q P étant mis

mis sous le récipient de la Machine Pneumatique : & l'air qui pressoit sur la superficie de l'eau M N étant pompé, l'air qui étoit dans la petite bouteille à l'endroit A, ne trouvant plus la même résistance, se dilata d'une maniere sensible, & obligeant l'eau de sortir de la bouteille, il fit monter la bouteille jusqu'à B ; mais quand j'eus rétabli la pression de l'air sur l'eau M N, la bouteille descendit de nouveau, a cause que l'air étoit comprimée dans B, & occupoit ainsi moins d'espace, & l'eau rentra dans la bouteille, & la rendit plus pésante. Vous pouvez repéter ceci tant de fois que vous voudrez, pourvû qu'au commencement vous n'aiez pas trop rempli la bouteille.

L'effet du froid & de la chaleur d'une colomne d'eau plus ou moins grande sur les poissons, prouvé par des experiences.

Mais si l'air enfermé dans la petite vessie du poisson étoit toûjours le même, & si sa quantité ne changeoit jamais, il est sûr que l'eau par sa pésanteur, selon qu'elle seroit plus ou moins comprimée, presseroit plus ou moins cet air, comme il arrive durant le froid ou durant la chaleur ; la conséquence de cela seroit, que les poissons se trouveroient souvent obligez de monter ou descendre malgré eux-mêmes.

Pour en donner un éxemple, faisons entrer peu-à-peu de l'eau dans la petite bouteille autant qu'il en faut pour la faire descendre fort lentement & par degrez, de sorte que cette bouteille ne surpasse pas de beaucoup le poids de l'eau externe, & qu'elle reste dans A ; aprés mettons le vaisseau M N Q P ou auprès du feu ou au Soleil, alors l'air se dilatant dans A par la chaleur de l'eau, fera sortir un peu d'eau de la petite bouteille ; & la bouteille devenant par-là plus legere, s'élevera jusqu'à B ; mais si vous laissez réfroidir l'eau externe, l'air sera plus comprimé, & réduit à occuper un plus petit espace dans la bouteille, & l'eau en y rentrant la fera descendre de nouveau au fond dans A.

Mais pour faire voir aussi qu'une plus grande colomne d'eau peut produire le même effet, & que l'air de la bouteille peut-être comprimé sans un plus grand degré de froid que lorsque la bouteille est plus près de la superficie de l'eau, prenez la bouteille E, & en y mettant plus ou moins d'eau, vous pouvez lui donner un tel degré de pésanteur, qu'en la laissant elle flottera sur la superficie de l'eau M N ; mais si vous la poussez ou si vous y ajoûtez tant soit peu d'eau, elle coulera au fond : si vous prenez un bâton pour faire descendre la petite bouteille E jusqu'à O, vous l'y verrez toûjours descendre, quoique vous l'eleviez un peu ; & ensuite lorsqu'elle aura monté vers M N, vous la verrez toûjours flotter, quand même vous la pousseriez un peu en-bas. On peut aussi la mouvoir souvent au milieu de l'eau horizontalement d'un côté & d'autre, entre N & P, sans qu'elle monte ou descende, si vous pouvez trouver éxactement le milieu D ; &

en tenant la bouteille avec un bâton assujettie contre le côté du vaisseau, jusqu'à ce qu'elle ne remuë plus du tout, elle restera dans l'endroit où vous la laisserez.

Ceux qui sont versez dans l'Hydrostatique, n'ignorent point la raison de ce phénoméne, cela vient de ce que la bouteille étant dans O, où il y a une force qui la pousse en-bas, comme F R, & une autre en-haut, comme F S; mais étant dans D, la force F H la presse en-bas, & la force F I en-haut. Nous voions par-là que cette bouteille est par tout entre deux forces, qui pressent l'une contre l'autre, & qui sont plus grandes dans O, & plus petites dans D, ou même plus haut : ainsi l'air dans O étant plus comprimé que dans D, & étant aussi plus serré & plus dense, la bouteille est plus pleine d'eau, & par conséquent elle pése plus dans O que dans D ou E; elle doit descendre dans O, s'élever dans E, & rester en équilibre dans D, qui est l'endroit où l'on suppose que la bouteille avec l'eau & l'air qu'elle contient tout ensemble, est égale en pésanteur à un égal volume d'eau.

Au lieu de cette bouteille supposons à présent une petite vessie, qui contient assez d'air, afin qu'en hiver le poisson puisse monter à la superficie de l'eau par le moien de la dilatation de cet air; & qu'étant parvenu à la superficie de l'eau, il puisse sans beaucoup de peine contracter la vessie & l'air qui est dedans, jusqu'à ce qu'il puisse ou rester au même endroit ou descendre : dans ce cas-là il est évident que la chaleur de l'été survenant, cet air qui étoit assez dilaté pour l'hiver, étant encore le même quant à sa quantité, se dilatera beaucoup plus par la chaleur, & empêchera le poisson de descendre, à moins qu'il n'emploie toute sa force.

Le même inconvenient arriveroit, s'il y avoit moins d'air dans la vessie, & s'il n'y en avoit précisément que ce qu'il en faudroit pour que le poisson pût aisément se tenir à la surface de l'eau en été; car au retour de l'hiver, ou lorsque les poissons descendroient plus bas, le froid étant plus grand, & les poissons plus comprimez par les colomnes d'eau, la vessie se contractant indépendamment du poisson, il faudroit une grande force pour le faire remonter; de sorte que dans le changement des saisons, le poisson auroit souvent trop d'air en été, par éxemple, & trop peu en hiver : & en passant dans des eaux de différente pésanteur, les poissons se trouveroient avoir une trop grande quantité d'air, ou trop peu dans leurs petites vessies; pour éviter tous ces changemens fâcheux, & pour passer commodément d'un endroit à l'autre, ils seroient contraints de rester toûjours dans une eau de même pésanteur, & autant qu'il seroit possible

dans

dans la même profondeur & au même degré de chaleur ou de froid.

Afin de prévenir tous ces inconveniens, il ſemble que le moien le plus court c'étoit de donner aux poiſſons le pouvoir d'augmenter ou de diminuer la quantité de l'air de leurs petites veſſies, ſuivant que l'occaſion le demanderoit, & c'eſt ce qui ſe trouve auſſi par un effet de la ſageſſe de Dieu, puiſque les petites veſſies communiquent avec l'eſtomac par le moien d'un petit canal étroit; de ſorte qu'ils peuvent diminuer la quantité de l'air de la veſſie en le vuidant par la bouche, & l'augmenter en l'attirant de nouveau. M. *Borelli*, *prop.* 211. *part.* 1. a fait une obſervation là-deſſus; il dit qu'on trouve la petite veſſie vuide, lorſque le poiſſon placé dans le vuide, a rendu une grande quantité de bulles d'air par la bouche; & c'eſt peut-être pour avaler de l'air, que nous voions ſouvent les poiſſons remuer leur bouche vers la ſurface de l'eau près de l'air.

Que de merveilles dans tous ces phénomènes! Les hommes, les animaux quadrupedes, &c. doivent vivre ſur la terre, ils ont des pieds pour ſe tranſporter en divers lieux; les poiſſons doivent vivre dans un fluide, les pieds & les mains leur euſſent été preſque inutiles, mais ils ont une machine qui ſe gonfle & qui ſe rétrécit; ſelon l'eſpace qu'occupe cette machine, les poiſſons montent ou deſcendent. Les hommes ont tenté d'élever des corps péſans avec un globe de cuivre creuſé; on ſçait prémierement que ſa circonférence doit être de matiere péſante, de crainte qu'étant mince elle ne pût pas réſiſter à la preſſion de l'air externe dans le moindre accident; & outre cela, quoiqu'on n'obſervât pas tout ceci, il devroit être cependant d'une grandeur ſi prodigieuſe, qu'il n'y auroit point d'oiſeau chargé d'une pareille machine, qui fût en état de voler. D'ailleurs afin qu'une boule creuſe de cuivre & vuide d'air, ſans ſoûlever aucun corps péſant, pût monter toute ſeule & d'elle-même dans l'air, ſelon la ſupputation de Mr. *Leibnitz*, dans les *Tranſactions Philoſophiques de Berlin*, publiées l'an 1710, *pag.* 127, le demi-diamétre de ſa grandeur doit être vingt mille fois plus long que l'épaiſſeur du métal qui doit compoſer la croute dudit globe; de ſorte que cette boule étant épaiſſe d'un pouce (quoique peut-être cela ne ſuffiroit pas pour réſiſter à la preſſion de l'air externe) ſa grandeur ſeroit de plus de mille pieds. Je me ſuis étendu ici un peu plus que je n'aurois fait, pour démontrer que la ſtructure des poiſſons eſt entierement oppoſée à celle qui eſt en uſage pour faire voler les oiſeaux, & qu'on ne ſçauroit nier qu'afin de faire monter & deſcendre les oiſeaux & les poiſſons, chacun dans le fluide qui lui eſt propre, il ne faille néceſſairement emploier différens moiens; & comme cela ſe fait d'une maniere ſi parfaite dans les uns

& les autres, je laiſſe encore à juger, ſi cela ne démontre pas avec la derniere évidence la ſageſſe & la liberté du Créateur?

Les poiſſons ſe ſervent de la queuë pour nager.

Outre cela, nous obſervons qu'il y a des milliers de poiſſons, qui, afin d'avancer dans l'eau lorſqu'ils nagent, ne ſe ſervent point de nageoires comme de rames pour ramer, c'eſt de la queuë qu'ils ſe ſervent, de la même maniere qu'un Batelier ſe ſert d'une rame placée à la poupe d'un batteau pour le faire avancer.

Comme les poiſſons n'ont beſoin d'aucun mouvement externe pour monter ou deſcendre, ainſi que nous l'avons fait voir, quand ils ont fait un mouvement par le moien de la queuë qui ſert a les faire avancer, ils ne ſont plus obligez de la retirer en arriere pour la diſpoſer & pour repéter le même mouvement progreſſif: les oiſeaux ſont contraints de le faire avec leurs ailes, afin de pouvoir chaque fois frapper perpendiculairement ſur l'air pour s'y ſoûtenir; mais les poiſſons en mettant leur queuë dans le même endroit & la même diſpoſition qu'auparavant, agiſſent avec la même force de l'autre côté, ce qui contribuë autant à leur mouvement progreſſif que le premier coup. Eſt-ce par un pur hazard que la queuë du poiſſon eſt large comme une rame, pour pouvoir agir avec plus de force ſur l'eau, & qu'elle eſt compoſée d'une membrane forte qui eſt pourtant fléxible; que les muſcles du dos ſont tellement diſpoſez, qu'ils ont aſſez de force pour mouvoir la queuë? Cette force eſt même ſi violente que dans les gros poiſſons, comme dans les baleines, on a de la peine à lire les Relations qui en font mention, ſans être ſurpris.

L'uſage des nageoires.

Comme dans tous les corps qui flottent dans l'eau, la partie la plus lourde tend toûjours en-bas, ſelon les loix de l'Hydroſtatique, ne s'enſuivroit-il pas de là, que, puiſque le dos du poiſſon, (ce qui eſt tout contraire dans l'oiſeau) eſt la partie la plus peſante de ſon corps, il devroit être toûjours dans l'eau le ventre en-haut, comme il arrive communément dans les poiſſons morts, parce qu'alors l'air qu'il contient venant à ſe dilater, le poiſſon eſt obligé de ſurnager & de tourner le ventre en-haut, parce que le dos eſt non-ſeulement plus peſant que le reſte; mais parce que le ventre par la dilatation de l'air de la petite veſſie ſe trouve alors plus leger que lorſque le poiſſon eſt en vie?

Peut-on donc s'imaginer que la ſageſſe du Créateur n'ait pas prévû cela en formant les poiſſons, auxquels il a donné la faculté de nager, le ventre toûjours tourné en-bas, avec deux nageoires poſées ſous le ventre? On peut trouver cette matiere parfaitement traitée dans la *prop.* 213 de *Borelli*, qui, aiant coupé les nageoires à un poiſſon, & l'ayant jetté après cela dans l'eau, il obſerva qu'il alloit toûjours ſur un côté ou ſur l'autre, ſans pouvoir ſe ſoûtenir dans la ſituation ordinaire & naturelle des poiſſons.

Maîs

Mais outre cela, afin qu'il ne manquât rien aux poissons de tout ce qui est nécessaire pour nager, il semble qu'il leur manquoit encore la faculté de pouvoir s'arrêter commodément, & de se tourner à droite ou à gauche dans leur route; rien de tout cela ne pouvoit s'exécuter avec la queue sans beaucoup de peine. C'est dans cette vûë que les poissons sont pourvûs de deux nageoires aux côtez, avec lesquelles ils s'arrêtent lorsqu'ils les étendent toutes les deux; & s'ils n'en étendent qu'une, ils peuvent se tourner du même côté de la nageoire étenduë: nous voions précisément la même chose dans un batteau qui tourne du côté où l'on tient l'aviron dans l'eau pour l'arrêter.

Les animaux qui vivent dans l'air, ne voient que confusément dans l'eau.

Il n'est point d'homme qui ait plongé dans l'eau les yeux ouverts, qui ne sçache qu'à la vérité on voit bien le jour & les couleurs des objets, mais que tout paroît confus. Nous avons déja fait voir dans la *Planche* XI. *fig.* 2. que les raions de lumiere B C, & B C venant du point B dans l'air, s'écartant continuellement l'un de l'autre, trouvent dans l'œil une humeur aqueuse, à travers laquelle ils ne passent point directement du point C, selon les lignes g g, mais qu'ils souffrent une réfraction en se rapprochant l'un de l'autre dans C D; cette réfraction étant réiterée une seconde & troisiéme fois dans D & E, ils se réunissent au fond de l'œil dans b; la vûë distincte ne consiste qu'à bien ramasser les raions qui procédent du point B, dans le seul point b.

Supposons que cet œil, de même que le point B, sont dans l'eau, alors les raions B C & B C sortiront de l'eau pour passer dans l'humeur aqueuse C C; & comme, afin qu'ils puissent se rompre, ils doivent aussi quitter le milieu à travers lequel ils passent, ces raions qui sont dans l'eau, lorsqu'ils passent dans C, ne se rompront point vers D D, mais ils iront directement vers g g jusqu'au cristallin S T; de sorte que, quoiqu'ils soient rompus selon l'ordinaire en passant à travers le cristallin dans D & E, cependant la premiere réfraction dans C leur manquant, ils ne pourront plus se rapprocher assez près l'une de l'autre, pour se ramasser précisément dans le seul point b qui est au fond de l'œil: ils ne devront se réunir que dans un point plus éloigné derriere l'œil, par exemple, dans K; cela fera que les raions de chaque point, comme du point B, rempliront tout l'espace M n du fond de l'œil; la même chose arrivant aux autres points de l'objet près de B, les raions de ces différens points se mêleront au fond de l'œil, ainsi c'est une necessité qu'ils rendent la vûë confuse, parce qu'on ne voit pas chaque point B dans un point particulier b: il arrive la même chose que dans un œil artificiel; lorsque vous tenez le papier un peu trop près du verre, les objets qui y sont peints, sont tous confus, au lieu qu'en le tenant à la distance qu'il faut, il représente les images des objets dans la derniere exactitude.

Les yeux des poiſſons ſont ronds, pour prévenir la confuſion de la vûë.

C'eſt-là l'inconvenient qui arriveroit, & qui ne ſeroit propre qu'aux poiſſons, s'ils avoient les yeux de la même figure que les autres animaux qui vivent dans l'air. A la vérité le Créateur pourroit prévenir cela en leur faiſant les yeux plus longs, de ſorte qu'ils s'étendiſſent non pas juſqu'à b, mais juſqu'à k. Par-là il leur rendroit la vûë plus diſtincte; mais alors cela ſeroit ſujet à cet inconvenient, c'eſt que les yeux des poiſſons n'étant pas de beaucoup ſi ronds, ne ſe tourneroient que difficilement de tous côtez : la nature a trouvé un moien plus court, elle a fait le cryſtallin des poiſons S T plus rond, & d'une circonference plus petite que dans les yeux des animaux qui vivent dans l'air; on voit donc que, ſelon les loix de l'Optique, cette conformation peut réparer ce défaut, & faire tomber les raions avec moins de divergence ſur le cryſtallin.

On peut obſerver tous les jours dans les yeux des petits poiſſons boüillis, que leurs yeux ſont comme de petites globules; cela paroît même dans les yeux des baleines qui ſont fort petits & ronds, & qui, s'ils étoient plus gros & par conſequent plus plats, occuperoient une grande partie de leur tête pour l'uſage de la vûë.

La fécondité des poiſſons.

Pour comble de merveilles, nous n'avons qu'à réfléchir ſur la fécondité des poiſſons; elle eſt ſi grande dans certaines eſpeces, qu'on ne ſçauroit y penſer ſans étonnement: la maniere dont ils ſe produiſent eſt tout-à-fait admirable, comme nous l'avons déja fait voir dans un autre endroit. Il y a des femelles qui fraient & dépoſent leurs œufs, & les mâles la matiere ſeminale auprès des œufs, ſans qu'il ſe paſſe autre choſe d'un côté ni de l'autre de ces poiſſons; les deux matieres ſeminales étant dépoſées dans l'eau, produiſent de petits poiſſons de la même eſpece.

Pourroit-on jamais s'imaginer que le frai des femelles & la matiere ſeminale des mâles, en s'uniſſant dans l'eau, aient la proprieté d'engendrer des poiſſons par un pur hazard, & ſans un deſſein ſage? Nous voions qu'il n'y a point d'animaux ſi fertiles que les poiſſons; car s'il n'y avoit point quelque obſtacle étranger, tous les œufs que nous trouvons dans le frai, ſans en excepter un ſeul, deviendroient des poiſſons : de ſorte qu'il ne faut pas être ſurpris de ce que certains Voiageurs rapportent touchant la fécondité des poiſſons; ils diſent que dans l'Iſle appellée *Jean Fernandez*, dans la mer du Sud, il y a une ſi vaſte quantité de poiſſons, qu'un ſeul homme en peut prendre aſſez dans un jour pour nourrir 200 perſonnes.

Les animaux rampans ne ſont pas encore parfaitement connus.

L'on n'a pas encore aſſez bien éxaminé comment les animaux rampans, comme les vers, les limaçons, &c. paſſent d'un endroit à l'autre, ſans jambes, ni autres inſtrumens extérieurs; perſonne n'a rien dit là-deſſus qui puiſſe ſatisfaire. Si on ſouhaite voir comment, ſelon l'opi-

l'opinion des Mathématiciens, ce mouvement se fait, on peut consulter *Borelli* dans son Livre *du mouvement des animaux part.* II. *prop.* XIII. M. *de la Hire*, dans son *Traité de Mechanique*, §. CXII. *pag.* 358, semble avoir poussé plus loin ses observations sur cette matiere; il assure que dans les grands vers, comme ceux qu'on trouve dans la mer, on peut découvrir les muscles: il y en a qui environnent le ver, comme des anneaux, d'autres s'étendent selon la longueur du ver; si la forme de ces derniers est telle, comme *Borelli* les décrit, il semble que c'est par le moien de ces muscles que le mouvement serpentin se fait: car lorsque les muscles longs se contractent, le ver se racourcit; & lorsque les ronds se contractent, il s'allonge. Mais comme il semble qu'on n'a pas assez bien examiné la structure de ces animaux, nous n'en dirons rien, afin d'éviter, autant qu'il est possible, les conjectures, quoique des gens très-habiles les avancent.

Des Insectes; des Vers-à soie, des Chenilles, &c.

Passons à présent à l'examen de la structure surprenante de tant de différentes especes de poissons à coquille, à celui des chenilles, des vers, des cryzalides qui s'en forment, des mouches, des sauterelles, des escarbots, & autres semblables, les cabinets en sont remplis; & il y a aussi un grand nombre de livres qui en traitent.

Demandez à quelqu'un s'il peut s'imaginer que c'est par un pur hazard que le ver-à-soie sort d'un œuf pourvû de tout ce qui lui est nécessaire pour se mouvoir, pour manger, & digerer les alimens comme les autres animaux; qu'il s'enveloppe lui-même dans la soie qui sort de ses entrailles, qu'il se change en cryzalide, d'où il sort enfin un papillon, qui après s'être accouplé avec un mâle de la même espece, fait des œufs, qui l'année suivante deviennent des vers-à-soie.

Examen des petits Animaux en general.

Mais revenons à notre sujet: Depuis que plusieurs Sçavans ont considéré avec beaucoup d'éxactitude les insectes & les poissons-à-écaille, tout le monde trouve dequoi être étonné dans ce qu'ils en ont dit; & j'espere qu'un commencement aussi heureux pourra exciter avec le tems les Sçavans à éxaminer encore davantage ces petits animaux, & à rechercher l'art & la sageſſe qui paroissent d'une maniere si évidente dans les organes de leurs mouvemens & de leurs sensations; ce qui pourra démontrer la gloire de Dieu par des preuves encore plus fortes contre ceux qui refusent de la reconnoître, elle ne brille pas moins dans la structure d'une mouche, d'une puce, ou d'une mite, que dans le plus gros de tous les élephans.

Si quelqu'un doute de cela, il n'a qu'à consulter ces grands hommes qui avec le secours de leurs microscopes ont découvert, pour ainsi dire, un nouveau monde, & des milliers de créatures qui d'ailleurs étoient invisibles; la petiteſſe inconcevable de ces animaux donnera une entiere satisfaction aux yeux d'un curieux; elle lui manifestera

ſtera les deſſeins du Créateur, ſa ſageſſe & ſa bonté, même par rapport à ces inſectes, qui, à cauſe de leur petiteſſe, ſont preſque inviſibles.

Des yeux des Eſcarbots.

Comme l'on a écrit des livres entieres ſur cette matiere, je ne donnerai qu'un ſeul exemple de la ſtructure ſurprenante des yeux des eſcarbots; la même choſe ſe trouve dans les mouches. Le Créateur, en formant cet inſecte, jugea à propos de faire ſes yeux immobiles, au lieu que dans les gros animaux ils peuvent ſe tourner de tous côtez; variation qui montre qu'il fait toutes choſes ſelon ſon bon plaiſir, & qu'il n'eſt aſſujetti à aucune loi. Or il eſt certain que les eſcarbots & les mouches, ne pouvant pas tourner les yeux, ne peuvent voir que du côté que l'ouverture de leurs yeux ſe tourne: mais comme le Conſervateur de toutes choſes étend les effets de ſa bonté juſqu'aux créatures même les plus mépriſables, il a voulu leur donner des moiens pour éviter les oiſeaux, & les autres animaux qui les pourſuivent & qui s'en nourriſſent: il a voulu qu'ils puſſent voir devant, à côté & derriere, pour pouvoir ſe garentir; de-là vient qu'il leur a donné des yeux qui ſont convexes & fort ſaillants: la figure de leurs yeux reſſemble dans un ſens à celle des verres qui aiant pluſieurs faces, multiplient l'objet autant de fois qu'ils ont de ſurfaces, de ſorte qu'à travers un microſcope toutes ces petites ſuperficies de l'œil paroiſſent former une figure éxactement hexangulaire; cela ſe voit dans un œil d'eſcarbot (*Planche* XVII. *fig.* 2.) A B C D, & dans celui d'une mouche, *fig.* 3. G E F. En regardant cette *Planche*, il faut ſçavoir qu'on les repréſente ici beaucoup plus grands qu'ils ne le ſont réellement, & tels qu'ils paroiſſent à travers un bon microſcope; ils ſont ſi petits, que M. *Lewenhoeck*, ce grand Obſervateur, aiant compté ceux qui ſont dans la ligne moienne de l'œil, conclut que ſa ſuperficie en contient au moins 8000.

On peut inferer de cette méchanique, que ces inſectes par le moien de ces différentes ſurfaces convexes, ſont en état de voir en-haut, en-bas, à côté, devant & derriere, comme s'ils avoient tout autant d'yeux, avec autant de facilité peut-être que tous les animaux qui peuvent tourner les yeux de tous côtez.

Un homme bien verſé dans la Dioptrique, trouveroit peut être un défaut dans cette méchanique; il pourroit dire que ſi ces inſectes ſont obligez de voir comme les autres, il ſeroit impoſſible ſi ces ſurfaces étoient plus plates (comme dans un verre ou un diamant poli auquel on les compare) que les raions d'un point puſſent ſe réunir dans un point au fond de l'œil, condition néceſſaire, comme nous avons fait voir, pour rendre la vûë diſtincte; & de-là vient auſſi que les poiſſons doivent avoir les yeux plus ronds que les autres animaux qui vivent dans

dans l'air : de sorte que les insectes, selon les loix de la Vision, pourroient avoir à la vérité une sensation confuse des objets, sans en voir pourtant aucun distinctement, à moins que chacune de ces surfaces ne fût convexe. Mais si ceux qui objectent avec raison cette difficulté, observent encore les yeux des insectes de plus près, s'ils remarquent que les surfaces extrêmement petites sont convexes & rondes, afin de rendre la vûe de ces petits animaux distincte, selon les loix de l'Optique, ne feront-ils pas surpris de la sagesse de Dieu ? Mais comme les microscopes ne sçauroient nous montrer parfaitement la figure ronde de ces surfaces, l'on n'a qu'à prendre l'œil de quelque insecte, pour l'observer avec la chandelle, le tenant à une petite distance du verre, & l'on découvrira tout autant d'images de la flamme renversée, qu'il y a de faces dans l'œil d'une mouche placée tout autour au milieu de la superficie, comme en ligne droite ; la flamme de ces chandelles est si bien représentée, quoiqu'extrémement petite, qu'à mesure que la flamme s'éleve l'image paroit suivre ce mouvement en descendant : on voit la même chose, lorsqu'à travers un verre poli, on regarde l'image d'une chandelle renversée sur du papier blanc, ou bien en regardant à travers un microscope à deux verres, ou en tenant l'œil derriere le foïer d'un verre convexe.

Il n'est point de Mathématicien un peu versé dans l'Optique, qui ne sçache que cela ne sçauroit se faire avec un verre concave ou plat ; & qu'afin de faire voir exactement l'image renversée d'un objet lumineux, (image qui paroit ici entierement distincte) il ne faut qu'un verre convexe ; c'est un fait dont ceux qui entendent les refractions de la lumiere ne sçauroient douter. J'avoue, que pour moi, je ne sçaurois jetter les yeux sans étonnement sur les effets de cette Providence, qui agit avec des vûes si sages dans les choses mêmes les plus petites, qu'elles sont dignes qu'on les adore. N'est-il pas vrai, que si un habile ouvrier étoit obligé de faire un gros verre semblable à l'œil d'un insecte, cette figure lui donneroit assez de peine ; il lui seroit à plus forte raison impossible de pousser son art assez loin, pour former l'œil d'un petit animal presqu'invisible, & lui donner toutes les proprietez nécessaires pour la vûe. Si ces petites surfaces de ces yeux n'étoient pas transparantes, l'insecte ne verroit rien ; si elles n'étoient pas rondes, la vûe seroit confuse ; si elles n'étoient pas placées sur une superficie saillante, ces insectes ne sçauroient voir autour d'eux, à cause qu'ils ont les yeux immobiles ; si leurs membranes ne recevoient point les humeurs qui leur conviennent, & qui doivent s'y rendre par des vaisseaux d'une petitesse inconcevable, la secheresse détruiroit la vûe, ainsi que l'expérience nous l'apprend lorsque les yeux restent trop longtems secs. Tout ceci est nécessaire, & se trouve dans les insectes,

& il n'y a pas une seule de ces circonstances qui ne soit merveilleuse. Peut-on donc voir tant de choses concourir dans un si petit volume de matiere, & assûrer que c'est le hazard qui en est l'auteur?

Quand on aura vû la description curieuse de la structure des yeux de ces petits animaux, dans les Observations de M. *Lewenhoeck*, &c. & quand on en aura fait soi-même l'expérience, on pourra se faire alors une idée de la profondeur de la sagesse du Créateur, qui a daigné employer tant d'art pour faire le bonheur de tant de millions d'insectes mépriſables, & leur donner une vûe distincte; Quel soin n'a-t-il donc pas eu de l'homme qui est son image?

Le commencement de l'action dans les animaux.

Le Lecteur ne doit pas être surpris, que dans le chapitre des animaux, je n'aie rien dit du principe de leurs actions, c'est une matiere qui partage extrémement les Philosophes; quelques-uns ne regardent les animaux que comme des automates, privez de sentiment ou d'entendement; mais d'autres disent, qu'il faut leur accorder un autre principe de leurs actions, pour les mettre en état d'agir comme elles font. Nous ne nous étendrons pas là-dessus, les raisons qu'on apporte pour & contre sont très-fortes; d'un côté les animaux sont si industrieux, qu'il faudra dire qu'ils ont plus de raison que l'homme; de l'autre côté leurs organes sont les mêmes; ils travaillent par précaution; ils prennent des mesures contre leurs ennemis; ils se tendent des pieges adroits; ils évitent, avec art, les accidens qui les menacent; ils prévoient les embûches de leurs ennemis; ils s'assemblent; ils forment des républiques; ils s'assujettissent à des loix constantes; ils se choisissent des chefs; ils travaillent pour leur bien commun; ils se distribuent les travaux; ils s'aident dans leurs peines; ils s'aiment, ils ont même de la fidélité dans leurs accouplemens, ils témoignent de la tristesse quand ils se quittent; tout cela paroît dans les abeilles, les cygognes, les gruës, les castors, les pigeons, les tourterelles, & semble annoncer une ame qui conduit les animaux; mais on ne sçauroit se débarrasser des difficultez qui combattent ce sentiment.

CHAPITRE VIII.

Des Plantes.

POur confirmer encore plus fortement ce que nous nous proposons dans ce Traité, passons aux plantes; quoiqu'il y en ait un grand nombre d'inconnues, cependant les découvertes qu'on y a fait depuis

puis quelques années suffisent, pour prouver qu'il a fallu une sagesse & une puissance suprême pour les approprier à leurs différens usages.

Quand nous ne parlerions que d'une seule chose, qui est déja assez connue, cela suffiroit pour nous démontrer la sagesse de Dieu; on observe qu'une graine pousse prémierement une racine en-bas, ensuite elle pousse en-haut un tronc qui sort de la terre, & qui, dans quelques plantes produit des branches, dans d'autres des feuilles, des fleurs & des fruits, qui contiennent encore des graines pour multiplier la plante, laquelle après qu'elle est morte, revit dans la posterité de la même espece; qu'on considere en soi-même, si cette circulation & cette suite constante de plantes dans les graines, & de graines dans les plantes, qui dure depuis tant de siecles sans aucune variation, & si les instrumens nécessaires pour cet effet pourroient venir d'un hazard, ou d'un concours d'atomes?

Qu'un Pyrrhonien examine encore de tant de manieres qu'il voudra la terre, & l'eau de pluie, dont nous avons fait voir que la plûpart des plantes sont composées, & qu'il nous dise après cela, s'il est en état de prouver par-là d'où vient que, lorsqu'on séme la graine d'une belle fleur, ou la graine de quelque plante venimeuse dans la même terre, elles produisent chacune une plante de leur espece, dont la figure, les vertus & les proprietez sont si différentes; & qu'il nous dise, s'il lui paroît en aucune maniere probable, que tout cela se fait sans aucune sagesse, sur-tout après que l'expérience nous a fait voir, selon les Observations du célébre *Malpighi*, *De Sem. Veget. p.* 12. qu'il n'y a que la terre & l'eau qui fassent croitre les plantes: Ni l'urine, ni la lie, ni l'esprit de couperose, ni la chaux, ni le salpêtre en trop grande quantité, ni l'antimoine, ni la corne de cerf brûlée, ni beaucoup d'autres matieres mêlées dans de l'eau où l'on auroit mis des graines, ne sçauroient les faire germer ni croître; elles cessent même de croître lorsqu'on les arrose avec de l'eau chargée de ces matieres. Le même Auteur a encore observé que les graines ne sçauroient germer ni produire des plantes à l'ordinaire dans de l'eau simple; si on souhaite une connoissance plus ample de cette matiere, on peut consulter l'Auteur dans l'endroit que nous venons de citer.

Les graines ne pourroient jamais germer sans l'eau.

Après toutes les expériences qu'un homme aussi ingénieux, & aussi éclairé que *Malpighi* a fait, toûjours en vain, sur les plantes, il est aisé de conclure qu'il n'est pas facile de découvrir en quoi consistent les proprietez nécessaires pour leur production; cependant nous voions qu'on les trouve, pour ainsi dire, seules dans des matieres que le vulgaire mépriſe si fort, & qu'on les foule aux pieds comme de la boue. Qu'un homme, qui ose douter du soin que la Providence divine prend

de la direction du monde, se demande à lui-même, s'il pourroit donner à une simple graine, ou à un peu d'eau & de terre, la figure ou la forme, qui peut préserver tout le monde de la mort ? Et si la chose lui est impossible, (comme elle l'a été jusqu'à présent) ne doit-il pas reconnoître en tout cela une sagesse infiniment supérieure à celle des hommes, dans un Etre bon & plein de bonté, qui a donné à toutes les créatures des alimens convenables?

Chaque graine renferme une plante.

Pour faire voir jusqu'où s'étend la connoissance des hommes, par rapport aux parties qui composent les plantes, par rapport à leurs usages, soit pour la végetation, soit pour les autres fonctions des plantes, qu'on consulte là-dessus les Ecrits de *Grew*, de *Malpighi*; & dans quelques endroits ceux de *Lewenhoeck*, & d'autres, on sera persuadé, que pour convaincre un Incrédule, il ne faudroit autre chose que le renvoier aux observations de ces Sçavans; du moins, une chose qui ne sçauroit lui donner que de l'étonnement, c'est qu'il trouvera dans le Traité des Plantes qu'ils ont donné, qu'après en avoir examiné un bon nombre, ils ont découvert dans chaque graine le germe de la plante, que *Malpighi* appelle *Plante Séminale*.

On observe dans la féve une racine & une plante.

Nous allons parler d'une chose, dont un chacun peut faire aisément l'expérience; prenez de grosses féves séches, & faites-les tremper 24 heures dans l'eau, ôtez-les après cela de l'eau, & mettez-les dans un endroit sec qui ne soit pas froid, jusqu'à ce qu'elles commencent à pousser; alors ôtez-en la peau, & vous trouverez le corps de la féve composé de deux parties appliquées l'une contre l'autre, y aiant une petite tige ou côte blanche qui les joint ensemble; par exemple (*Planche* XVII. *fig.* 4.) *a a a*, & *a a a* sont les deux parties de la féve; *d c* est la petite tige blanche attachée aux deux côtez, & qui ensuite devient une racine dans la terre : il faut qu'elle croisse & pousse, prémierement, avant qu'elle puisse se nourrir & se changer en racine pour nourrir la plante. Un Pyrrhonien pourra-t-il donc s'imaginer que cela se fait sans aucun dessein déterminé; que c'est par un pur hazard, que dans le corps de la féve, & dans ses deux parties, il y a une autre racine représentée ici par *b b b b*, qu'elle envoie de chaque au petit point blanc *c* une branche *d d*, & fournit ainsi du suc nourricier à la petite racine *d c*, pour la faire croître & lui donner toutes les conditions requises pour recevoir de la terre de quoi se nourrir ?

On voit de l'autre côté un autre petit corps *e*, qui sort de la petite racine *d c*, c'est le tronc ou la tige en miniature; il est composé d'une tige & de feuilles; c'est pour cette raison là que le Docteur *Grew* l'appelle la *petite plume*; le petit corps qui sort de la racine *d c*, & cette petite plume *e*, font ensemble le germe de la plante.

Il

Il n'eſt preſque pas de plante qui n'ait deux racines, & l'expérience nous apprend que cela ſe trouve de même dans preſque toutes les plantes connuës; la premiere eſt repréſentée par *b b* & *b b*, elle ſe diſtribue dans le corps de la graine, ce qui lui a fait donner le nom de la racine de la graine; ſon uſage eſt de nourrir la petite racine *d c*, & la plume *e*, juſqu'à ce que la premiere ſoit aſſez groſſe pour ſe nourrir du ſuc de la terre, enſuite elle devient la ſeconde racine, dont l'uſage eſt de faire groſſir la plume & le tronc, & de faire parvenir la plante à ſa perfection. Cela fait voir que la matiere de la graine ou de la féve dans laquelle la premiere racine *b b b b* s'étend, fait à-peu-près ici en faiſant pouſſer la racine *d c*, ce que la terre fait dans la ſuite lorſque cette derniere eſt plus groſſe, c'eſt-à-dire, qu'elle nourrit & fait croître toute la plante. Chaque plante a deux racines.

La racine *b b*, *b b*, paroît beaucoup mieux dans les groſſes féves & les lupins, que dans beaucoup d'autres graines, ſelon l'Obſervation du Docteur *Grew*. Si on ſe donne la peine de couper une féve fraîche en travers par petites tranches, on peut voir dans chaque tranche la route de la petite racine de la graine repréſentée ici par de petits points, juſqu'à la fin; voiez (*Planche* XVII. *fig.* 5.) où *b b* repréſentent les points, où la racine de la graine eſt coupée en travers; & ſi vous la coupiez ſelon ſa longueur par petits morceaux très-minces, vous verriez les petites branches de la même racine (*Planche* XVII. *fig.* 6.) on y voit un lupin blanc tel qu'il parut au Docteur *Grew*; *c* eſt la plume, *b* la racine, *d d* la moëlle, & *a a* les branches de la racine de la graine. *Fig.* 7. c'eſt la graine d'une citrouille; l'Auteur M. *Grew*, dit, qu'il ſuffit de la fendre en deux pour y voir clairement les racines de la graine avec toutes leurs branches; au lieu que dans les autres graines, où cette racine n'eſt pas tout-à-fait ſi viſible, ſoit à cauſe qu'elles ſont de la même couleur que le reſte de la graine, ſoit pour d'autres raiſons, cela n'empêche pourtant pas qu'on n'y voie la ſeconde racine ou la plume aſſez diſtinctement. *Voiez Grew*, *chap.* 1. *dans ſon Anatomie des plantes.*

On pourroit encore ajoûter ici d'autres particularitez, comme par exemple, que dans la *fig.* 4. la petite plume *e*, eſt le principe du tronc, ou plûtôt le tronc lui-même en miniature; ainſi quand on ſçait de quelle néceſſité eſt cette partie pour l'exiſtence de la plante, & l'extrême délicateſſe dont elle eſt, ne doit-on pas être convaincu que ce n'eſt pas ſans quelque deſſein, que dans chaque hémiſphere de la féve, il y a une petite cavité pour y placer la plume, & pour la préſerver de tous les inconveniens; de maniere qu'on peut les manier, les jetter par tas, & les ſecouer dans des ſacs, ſans cauſer le moindre préjudice au tronc? De la cavité de la féve qui contient la plante.

Il y a un trou dans la peau de la seconde racine.

Outre cela, nous voions avec le microscope, que dans les grosses graines, comme dans les féves, la peau ou la membrane externe est toûjours percée d'un petit trou, directement opposé à la pointe de la seconde racine, afin que lorsque la graine est semée, & qu'elle commence à pousser, l'épaisseur de la peau n'empêche point l'accroissement de cette racine, qui doit servir de racine à la plante, comme nous l'avons déja dit; de sorte que les noix même, & les noiaux de pêche ont le même trou pour laisser sortir la même racine.

La féve change de route dans la graine.

Pour être informé des autres particularitez, qui marquent la sagesse du Créateur, on peut consulter les Auteurs que nous venons de citer, touchant la structure de la graine, on y apprendra à reconnoître la direction de celui qui a ajusté les instrumens de la graine; entr'autres il y en a une qu'on ne sçauroit contempler sans étonnement, c'est que le suc nourricier qui vient d'abord de la substance du corps de la graine *aaaa*, *fig.* 4, à travers la premiere racine *bd*, & oblige la seconde racine *dc* d'entrer dans la terre en descendant; après quoi il change de route d'abord que cette racine est en état de recevoir le suc nourricier de la terre, & alors il monte, fait pousser la plume *e* pour former le tronc de la plante.

Des feuilles; de la graine, & de leur usage.

Il faut d'ailleurs remarquer que dans la plûpart des graines, lorsque la racine est assez grosse pour nourrir la plante, les parties de la graine *aa*, *aa* sortent de la terre avec le tronc, après quoi elles composent les feuilles de la graine ainsi nommées, parce que dans presque toutes les plantes la figure des premieres feüilles différe des autres feüilles de la plante qui viennent après: cela est fort aisé à voir dans certaines graines, par éxemple, dans celles de concombre, dont la graine paroît & sort de la terre sans avoir quitté sa couleur blanche; ensuite elle devient jaune peu-à-peu, & après elle se change en feüilles de couleur verte, il y en a tout autant qu'il y a de ces parties dans la graine.

Nous n'éxaminerons point ni si l'usage de ces feüilles est de communiquer à la plume une nourriture plus parfaite que ne feroit alors la racine, & d'humecter ladite plume ou tige avec la rosée & l'eau de pluie, & d'empêcher par-là que la chaleur ne la dessêche trop; ou bien si ces feüilles servent a défendre la plante contre les autres inconveniens: c'est apparemment pour cette même raison que dans les graines qui n'ont pas des feüilles, la plume est couverte d'une membrane. On peut même observer deux petites membranes dans les grosses féves, qui n'ont pas des feüilles; du moins le D. *Grew* observe que dans les graines, dont la partie qui pousse hors la terre se change en feüilles, on n'y voit aucune enveloppe membraneuse. Nous ne déterminerons rien de particulier dans ces matieres; mais que ces feüilles

les soient absolument nécessaires pour conserver & nourrir la tige & pour faire croître la plante, cela paroît assez clair par les expériences que le Sçavant *Malpighi* a faites là-dessus, & dont il tire enfin cette conclusion : „ Les effets & les usages de ces feüilles sont si nécessai-„ res, que si on les arrache & si on les sépare de la plante, elle ne „ croît plus ; & si elle croît en aucune maniere, elle ne sera jamais „ parfaite, mais elle aura toûjours quelque défaut. Voiez son Traité „ *De Sem. veget. page.* 16. édition de *Londres* ; on peut faire facile-„ ment la même observation.

Du développement du germe, avec une expérience de M. *Dodart.*

Si on veut se donner la peine de considerer ce que nous venons de dire touchant les féves, & particulierement au sujet de la plume, de sa racine, ou de la petite plante avant qu'elle ait poussé ; si on veut encore prendre la peine de lire ce que ces grands hommes, *Malpighi*, *Grew* & *Lewenhoeck*, ont écrit là-dessus ; ou plûtôt, les écrits de ceux qui, à leur éxemple, ont fait des observations avec un bon microscope, on sçaura que non-seulement dans les féves, mais même dans toutes les autres graines qu'on a éxaminées, on y trouve une petite plante séminale, d'où toutes les parties de la plante doivent sortir, & où elles sont enveloppées comme un peloton de fil ; le suc nourricier remplissant tous ces petits conduits, la dilate, & la plante se perfectionne, soit qu'elle se trouve un arbre, ou un arbrisseau, ou bien une fleur.

Pour éclaircir un peu plus ce qui regarde la structure de la plante séminale, & parler de ce qu'on y observe d'admirable, j'ai cru que j'en devois représenter une ici qui se trouve dans les *Mémoires de l'Academie des Sciences de l'année* 1700, *pag.* 187 *&* 188. Voiez *Planche* XVII. *fig.* 8.

Dans ces Mémoires-là M. *Dodart* dit, qu'il y avoit déja plus de 20 ans qu'il avoit communiqué à l'Académie une plante séminale semblable à celle qui paroît dans la figure ci-dessus, lorsqu'elle étoit à peine sortie de la terre, & qu'elle n'étoit pas plus grosse qu'une grosse épine à une ligne, ou la 12.e partie d'un pouce au-dessous de la pointe. Il ajoûte qu'aiant regardé un épi de bled avec un verre convexe, dont le foier avoit demi pouce, on en découvrit toutes les semences ; on voioit même la tige parmi ces semences, laquelle avoit une ligne & demie de hauteur ; on y pouvoit aussi distinguer les nœuds de la paille ; mais la proportion de tout cela étoit bien différente de ce qu'on voit dans le froment parvenu à sa perfection. Les feüilles qui à peine font la sixiéme partie de la hauteur de la plante lorsqu'elle est parfaite, étoient alors 18 fois plus longues ; l'épi faisoit environ la troisiéme partie de la hauteur, au lieu que lorsque la plante est parfaite, il a de la peine à faire la 48.e partie ; son petit corps étoit trois fois

aussi

auſſi long que le gros, néanmoins étant parvenu à ſa groſſeur parfaite, il eſt incomparablement plus long par rapport à ſa groſſeur: les petits conduits qui compoſent la paille ou la tige avec leurs différens nœuds, paroiſſent enchaſſez l'un dans l'autre; les graines étoient rondes, ſemblables à de petites perles & à moitié tranſparentes. Pour avoir une idée plus diſtincte de tout cela, il faut ſuppoſer dans la *figure* 8, que A eſt une partie de la racine d'où cette petite plante eſt ſéparée; B C D E eſt le conduit de la paille, dont B eſt la premiere partie entre deux nœuds, C la ſeconde, D la troiſiéme, E la quatriéme. Tous ces conduits dont la paille eſt compoſée, ſoûtenoient chacun une feüille qui n'eſt point attachée, afin que l'épi que ces feüilles auroient caché, paroiſſe plus diſtinctement. F eſt la derniere feüille qui laiſſe l'épi aſſez à découvert; enfin G eſt l'épi dont la figure eſt déja parfaite au milieu du germe.

Peut-on obſerver la ſtructure admirable d'une plante dans un ſi petit corps, ſans être ſurpris d'étonnement? & peut-on en même-tems l'attribuer au hazard ou à des cauſes aveugles?

Les Meſſieurs de l'Academie des Sciences, s'étant ſervis de microſcopes qui groſſiſſoient l'objet encore beaucoup plus, ont obſervé dans des plantes féminales beaucoup plus petites que l'épi de froment, de quelle maniere les parties de la petite plante ſont ajuſtées entr'elles, & qui en pouſſant ſe développent & ſe ſéparent l'une de l'autre.

Sçavoir ſi les plantes féminales contiennent toutes celles qui en naiſſent.

Pluſieurs grands Perſonnages ont pouſſé ſi loin cette matiere qu'aiant vû dans chaque graine une petite plante, il y en a eu qui ont ſoûtenu, & d'autres qui ont conjecturé (*voiez* le Mémoire de M. *Dodart* dans l'*Hiſtoire de l'Académie des Sciences* 1701, *pag.* 313) qu'il étoit probable que la petite plante contenuë dans la graine, renfermoit des graines, & que ces graines enveloppoient des plantes, & ainſi de ſuite; d'où l'on doit conclure que chaque graine, quelque petite qu'elle ſoit, contient actuellement toutes les plantes & les graines qui en proviendront juſqu'à la fin du monde, & qu'ainſi toutes les eſpeces de plantes qui devoient naître à l'avenir, furent formées dans la prémiere graine qui fut créée. Ils prétendent, & avec raiſon, que quoique l'imagination de l'homme ne puiſſe ſe repréſenter des objets d'une petiteſſe ſi grande & en ſi grand nombre, cela prouve pourtant l'incompréhenſibilité des ouvrages d'un Créateur infini: reproche terrible pour ceux qui les méconnoiſſent; „ puiſque (comme M. *Do-*
„ *dart* dit dans l'endroit que nous venons de citer) ceux qui s'éxer-
„ cent dans les Sciences naturelles & dans les Mathématiques, ſça-
„ vent fort bien qu'il eſt rare qu'ils puiſſent avancer ſans trouver
„ quelque choſe d'infini, comme ſi l'Auteur de la Nature & de toute
„ vérité avoit voulu attacher le ſceau de ſon principal attribut ſur tou-
„ tes choſes.

Je

Je laiſſe ces opinions pour ce qu'elles ſont, quoiqu'il y ait de grands hommes à qui elles ne paroiſſent point étranges. M. *Dodart* veut bien leur donner le titre de Conjectures, comme elles le ſont réellement: mais comme nous tâchons autant qu'il eſt poſſible de ne rien propoſer d'incertain, à cauſe que nous avons aſſez de véritez fondées ſur l'expérience, qui prouvent l'éxiſtence d'un Dieu, nous ne nous arrêterons plus ſur cette hypothèſe.

De la racine & de la tige des plantes.

Ce que nous venons de dire touchant les graines, ſemble ſuffiſant pour faire penſer d'une maniere un peu plus raiſonnable ceux qui ont nié juſqu'à préſent la Toute-Puiſſance divine qui dirige toutes choſes: mais pour montrer la maniere d'agir de la Providence, nous dirons quelque choſe des racines & de la tige des plantes à meſure qu'elles croiſſent. Nous ne ferons pas voir ici comment le ſuc nourricier eſt attiré dans les racines, & comment en s'élevant il fait croître la tige; ce qu'on en a dit n'eſt point fondé ſur des raiſons aſſez certaines, & j'ai trouvé que toutes les expériences qu'on a faites pour prouver la choſe, ne ſont encore que trop défectueuſes. Ceux qui deſirent d'être plus amplement inſtruits dans cette matiere, peuvent conſulter M. *Grew*, *Malpighi*, &c. & ſi on veut ſeulement prendre la peine de ſuivre la méthode de ces ſçavans hommes, & de regarder la choſe de leurs propres yeux avec des microſcopes, je ſuis aſſuré que lorſqu'on verra un arbre ou une plante croître, & qu'enſuite on éxaminera les racines & la tige, on ne croira jamais que ces corps ſe ſont ainſi diſpoſez par un pur hazard.

De la ſtructure de la racine & de ſes parties.

Malgré les différentes liaiſons & les diſpoſitions qu'il y a entre les parties qui compoſent la racine, nous trouvons qu'il y a preſque dans toutes une grande reſſemblance, & voici en quoi elles reſſemblent, ſelon la deſcription que le Docteur *Grew* nous en a donnée.

I. L'extérieur de la racine eſt une eſpece de membrane ou d'écorce, compoſée en partie d'une grande quantité de petites veſſies ſemblables à celles d'une éponge, ou plûtôt aux petites veſſies qu'on forme en ſoufflant avec un tube dans de l'eau de ſavon; outre cela elle eſt compoſée d'une matiere ligneuſe ou de fibres, qui ſont tous autant de petits conduits. La premiere eſpece de matiere ſe voit avec le microſcope; & la ſeconde ne ſe voit que dans certaines racines, comme dans celles de ſcorzonere & autres, ſelon les expériences de M. *Grew*, dans le *ch.* 2. de ſon *Anatomie comparée des Racines*.

II. La ſeconde partie qui compoſe la racine, & qui eſt ſituée ſous la premiere peau, c'eſt l'écorce; celle-ci eſt encore compoſée de deux ſortes de matieres; la premiere n'eſt qu'un amas de veſicules rondes, qui étant ſéchées, cedent comme de l'éponge; & quand on les trempe dans l'eau, elles ſe gonflent. On trouve entre ces veſicules plu-

fieurs vaiſſeaux qui chârient la ſéve, quelques-uns ſont remplis d'une humeur aqueuſe ; d'autres contiennent une eſpece de lait, d'autres des liqueurs encore différentes : leur forme varie extrêmement, ſelon qu'ils ſont diſpoſez l'un avec l'autre.

III. La troiſiéme ſubſtance qu'on trouve ſous l'écorce des racines, eſt encore compoſée de veſicules qui ſont entrelacées avec celles de l'écorce & celles de la peau, & en partie de conduits ou de vaiſſeaux qui compoſent la partie ligneuſe de la racine ; & il y en a qui contiennent de la ſéve, & d'autres de l'air ſeulement. Ces vaiſſeaux ſont encore diſpoſez, ſelon la différence des racines.

IV. La partie la plus interne de la racine, c'eſt la moelle qui ſe trouve dans quelques-unes, mais non pas dans d'autres. Celle-ci eſt encore compoſée de veſicules, & d'une matiere qui eſt de même nature que celle que nous avons décrite en parlant de l'écorce & de la partie ligneuſe de la racine ; ſouvent il n'y a que des veſicules, & quelquefois elle eſt entremêlée de fibres ligneuſes ou de petits conduits qui chârient la ſéve & l'air.

Tout ce que nous venons de dire s'obſerve dans une racine de poivrier.

Il y a pluſieurs racines où l'on peut obſerver ce que nous venons de dire, ſans le ſecours du microſcope, ſi on les coupe en travers ; mais la choſe eſt bien plus ſenſible à travers le microſcope, & M. *Grew* nous en a donné une deſcription éxacte.

Je n'en donnerai qu'un ſeul éxemple, (*Planche* XVIII. *fig.* 1.) c'eſt un morceau d'une petite tranche de racine de poivrier ; voici ce qu'on y obſerve avec le microſcope : Les veſicules externes A A repréſentent la peau & ſa membrane externe ; depuis A juſqu'à B B c'eſt l'écorce, où l'on peut voir les vaiſſeaux qui chârient la ſéve entre B & L, ils ſont plus larges en-dedans, & plus étroits & aigus en-dehors. Entre B & G nous pouvons obſerver les orifices des conduits de l'air, & entre G & E un autre petit cercle d'autres vaiſſeaux qui chârient la ſéve, & qui renferment la moelle depuis E juſqu'à K ; les petites veſſies de la peau, celles de l'écorce qui ſont entre ſes conduits & entre les conduits de l'air, & enfin celles de la moelle, ſont aſſez viſibes ſelon leurs différens volumes.

De la ſtructure du tronc.

Le tronc des arbres & des plantes eſt preſque compoſé des mêmes parties que la racine, c'eſt-à-dire, de veſicules & de différens conduits qui chârient la ſéve & l'air. C'eſt ainſi que *Malpighi* & *Grew* l'ont obſervé, mais elles ſont autrement diſpoſées que dans la racine, & il y a pluſieurs plantes où cette diverſité eſt très-remarquable, quant à la groſſeur, au nombre, à la ſituation, &c. comme on le peut voir dans l'*Anatomie comparée des Troncs* de *Grew*, où il en donne beaucoup d'éxemples qui ſurprennent.

Nous en avons mis un, tiré du même Auteur, dans la *Planche*

che XVIII. *fig.* 2. C'eſt le tronc d'un noiſetier; on repréſente la quatriéme partie de ſon tronc coupé en travers: ABCD eſt l'écorce, AB eſt ſa premiere peau, & AHB la ſéve ou les conduits rangez ſous la premiere peau l'un auprès de l'autre, & dont la route eſt circulaire; II marque la ſubſtance veſiculaire de l'écorce, dont la partie inférieure D & C contient encore des conduits pour la ſéve qui forment une eſpece de voute. DCFE eſt la partie ligneuſe; DQLK, KLMN & MNFE ſont la quatriéme partie des trois ſuperficies circulaires, qui environnent chacune un grand tube depuis le ſommet juſqu'au bas, de maniere qu'il en croît une chaque année autour de l'arbre; le vrai bois c'eſt SSS: entre S & T ſe trouvent les orifices ronds des vaiſſeaux de l'air qui ſe diſpoſent dans toute l'étenduë du bois, étant plus amples dans la partie interne des cercles KL, MN, EF, & plus petits dans la partie externe; EFG eſt la moelle, *ee* ſes veſicules, & OOOO ſont les inſertions ou les endroits dans leſquels le tiſſu veſiculaire de la moelle communique avec celui de l'écorce.

Juſques-là les Auteurs que nous venons de citer, n'avoient découvert que le tiſſu veſiculaire, & les conduits de la ſéve & de l'air; mais *Lewenhoeck* à découvert encore des vaiſſeaux qui y vont horizontalement: il eſt vrai qu'en general les figures de *Malpighi* & *Grew* nous repréſentent le tronc & la racine, les parties & les vaiſſeaux qui les compoſent; mais *Lewenhoeck* qui décrit exactement tous ces vaiſſeaux, & qui les a deſſinez d'après le naturel, peut nous en donner une idée plus juſte.

Si dans la Nature il y a un phénoméne ſurprenant capable d'obliger de reconnoître qu'un Etre ſage, puiſſant & plein de bonté avoit ſes vûës dans l'accroiſſement des plantes, & que la maniere dont il a diſpoſé la choſe eſt contraire aux idées des hommes, c'eſt aſſurément celui de la végétation du tronc & de la racine des plantes: phénoméne dont les plus grands Philoſophes n'ont pû comprendre la raiſon juſqu'à préſent. La merveille dont nous parlons ici avec tant de pompe, & à laquelle Mrs. de l'Academie Roiale des Sciences donnent auſſi le nom de *Merveille* dans l'*Hiſtoire des années* 1700 & 1702, c'eſt cette loi ſelon laquelle les arbres & les plantes ſe gouvernent ſans ceſſe; qui fait que les racines de toutes les ſemences croiſſent toûjours en-bas, & les troncs en-haut. Le tronc monte en croiſſant, & la racine deſcend,

Nous allons donner une idée de ce que nous venons de dire: On ſçait que dans toutes les graines, outre le principe de la racine de la plante qui doit naître, comme on le peut voir dans les féves, &c. il y a encore un lieu déterminé dans toutes par où la plume & la ſeconde racine dont nous avons déja traité, pouſſent dans le tems qu'elles com- Trois expériences faites ſur les féves, ſur les glands, & ſur d'autres arbres,

commencent à croître; mais d'abord qu'elles croissent, on observe toûjours que le tronc monte, & que la racine descend dans la terre. Si on veut en faire l'expérience, il sera fort aisé de faire celle de M. *Dodart* membre de l'Academie des Sciences; je l'ai faite plusieurs fois avec des féves, & elle ne m'a jamais manqué; la voici: Si vous fendez une féve (*Planche* XVII. *fig.* 9.) & si vous séparez les deux lobes dont elle est composée, après avoir fait premierement tremper 24 heures la féve dans l'eau, l'avoir mise ensuite dans un lieu sec, jusqu'à ce qu'elle commençât à pousser comme dans 2, qui sera la racine, vous verrez dans 1 la plume qui doit être le tronc placé dans une cavité d'un côté, & de l'autre côté il y a aussi une petite cavité dans 3, pour conserver aussi la plume; alors si vous prenez une de ces féves qui poussent, & si vous la plantez, par éxemple, dans A, de sorte que la racine 2 tende en-bas, personne ne trouvera étrange que la racine 2 (voiez B) pousse en-bas, & le petit tronc 1 en haut; parce que, selon leur situation, il faut qu'ils tendent naturellement de cette maniere-là: mais ce qu'il y a de fort surprenant, c'est que si on place dans la terre la féve C horizontalement sur son côté, la racine 2 & le tronc 1 ne croissent point horizontalement, ce qui auroit dû arriver selon la situation & la direction de la féve. Au contraire nous observons que la racine 2 & le tronc 1, forment un pli ou une ligne courbe pour pouvoir descendre & monter: bien plus, ne sera-t-on pas étonné de voir qu'en semant une féve, la racine en-haut & le tronc en-bas, le tronc 1 forme un pli autour de la racine en montant; & la racine 2 formant aussi demi-cercle autour du tronc, descend en-bas? Afin que ces figures ne paroissent pas imparfaites, il faut observer que les petites troncs 1, 1, 1, dans B, C, D, sont tirez d'après les féves, avant qu'elles fussent assez avancées pour paroître; voiez *les Mémoires de l'Academie des Sciences de* 1700, *page* 18. M. *Dodart*, (*dans l'Histoire de la même Academie de* 1702, *page* 62.) a fait voir que ceci n'arrive pas seulement dans les féves; il trouva dans le mois de Décembre quelques glands placez dans un tas sur un endroit humide, dont la terre étoit ferme & compacte, comme dans un chemin battu. Il y avoit plusieurs de ces glands qui avoient poussé des racines sans être dans la terre, & toutes leurs racines sortoient par la pointe du gland, étant de la longueur de 4 jusqu'à 18 lignes; & ce qu'il y avoit de merveilleux, c'est que chaque racine se plioit & se portoit vers la terre, comme si toutes la cherchoient. Ceci étoit d'autant plus extraordinaire, qu'il n'observa aucun gland qui eût la pointe tournée en bas, de sorte que les racines venant à croître, pussent rencontrer la terre; au contraire, il trouva un gland, dont la pointe étoit directement en-haut, & dans celui-ci il observa que la racine monta

en

en droite ligne environ un pouce, mais qu'enſuite elle changea de route, & continua de croître vers la terre.

Cela lui donna occaſion de faire l'expérience ſuivante: Il prit ſix de ces glands, & il les mit dans un pot à fleurs, de la maniere que vous pouvez voir dans la *Planche* XVII. *fig.* 10. dans A, c'eſt-à-dire, la pointe en haut, de ſorte que les racines qui devoient en ſortir, paroiſſent hors d'état de pouvoir croître qu'en montant; il les couvrit de terre juſqu'à l'épaiſſeur de deux pouces ou environ, & il les laiſſa deux mois dans le pot; ils pouſſerent durant ce tems-là, & la racine aiant déja acquis une certaine longueur, forma un pli ſur le gland en deſcendant dans la terre; la même choſe arriva aux autres glands, comme dans B préciſément. Il ſemble à préſent que ces racines aiant une fois dirigé leur route vers la terre en ſortant de la pointe, elles devroient toûjours continuer de même, & pourſuivre la même route; c'eſt pour cette raiſon-là qu'il prit ces glands, & qu'il les renverſa de nouveau, en preſſant la terre tout autour d'eux, afin qu'elle les touchât de tous côtez. La figure C marque leur ſituation; leur racine étoit tournée en-haut, tandis qu'auparavant dans B elle tendoit en bas. Il les laiſſa plus de deux mois dans cet état; & l'évenement de cela fut, que les aiant découvertes, il obſerva que bien loin d'avoir monté en croiſſant, elles ſe plierent chacune une ſeconde fois, comme dans D; enfin leurs racines, en dépit de tous les obſtacles, pour ainſi dire, s'enfonçoient dans la terre, où il faut qu'elles ſoient pour être de quelque utilité.

Le même M. *Dodart* rapporte pluſieurs éxemples ſemblables au ſujet des troncs, ſur leſquels il fit pluſieurs expériences; il dit qu'étant à *Chauville* il y trouva des troncs de jeunes pins, abbatus par une tempête; ils étoient dans des endroits les uns plus, les autres moins eſcarpez, comme dans la *Planche* XVII. *fig.* 11. & il obſerva que leurs extrémitez *ad*, *bf*, *cg*, croiſſoient perpendiculairement en-haut, de ſorte que ceux qui tomberent dans des endroits qui avoient beaucoup de pente, comme ici dans E C g, étoient contraints, pour pouvoir monter, de former des angles beaucoup plus aigus que ceux de *D b f* & C *a d*, qui étoient dans des endroits où la pente n'étoit pas ſi grande: on peut obſerver la même choſe dans les branches de pluſieurs arbres, lorſqu'il y a quelque obſtacle qui les empêche de croître en-haut; de ſorte que les plantes même qui ſortent du côté des murailles, après avoir avancé un peu horizontalement, montent en-haut; & même dans celles qui ne ſont pas aſſez fortes pour ſoûtenir leur propre poids, nous voions que lorſque le tronc ſe renforce, elles forment un petit pli, & enſuite elles croiſſent en montant. En voici deux éxemples: le premier eſt dans la *Planche* XVII. *fig.* 12. dans A,

& le ſecond dans B. J'en ai vû depuis peu un éxemple ſurprenant dans un ſureau, qui ſortoit de la fente d'une muraille.

Après avoir éxaminé cette épreuve, & en particulier ce qui a été dit des féves & des glands, où eſt celui qui peut comprendre la raiſon de tout cela? Et ſi nous n'attribuons pas ceci à la Providence, qui exécute ſes grands deſſeins pleins de ſageſſe par des moiens inconnus aux hommes juſqu'à préſent, à la confuſion de ſes ennemis; qu'on nous faſſe voir par l'expérience la vraie cauſe qui ſoit capable de tout cela; qu'on nous faſſe voir où ſont le méchaniſme & les loix naturelles, d'où l'on puiſſe inferer clairement ce phénoméne avec toutes les circonſtances.

M. *Dodart* qui fit ces expériences, & qui obſerva toutes ces choſes avec tant de ſoin, n'avoit pas honte de ſe ſouvenir de la foibleſſe de ſon entendement & de l'inſuffiſance de ſes raiſonnemens, immédiatement après cette rélation, même dans *les Mémoires de l'Académie Roiale des Sciences*. Je ne rapporterai pas ici toutes les raiſons qu'on y a ramaſſées, pour montrer l'inutilité de toutes les hypothéſes qu'on a avancées juſqu'ici; ſi quelqu'un ſouhaite de les voir, il n'à qu'à conſulter ces Mémoires.

Oſeroit-on jamais ſoûtenir, en voiant un champ labouré couvert de bled, qui ſert à conſerver la vie aux hommes & celle de tant d'autres animaux, que c'eſt le pur hazard qui laboure, enſémence & prépare cette terre; que c'eſt lui qui produit le bled, ſans le ſecours d'un laboureur? Peut-on après cela s'imaginer qu'on raiſonne juſte, lorſqu'on aſſure que ce que nous voions arriver à ces graines pendant leur végétation, peut s'attribuer à une cauſe qui ne ſe connoît pas elle-même, ni les effets qu'elle produit? Car à moins qu'une cauſe éclairée n'eût pris le ſoin de faire naître les racines en-bas, & les troncs des plantes en-haut, de quelque maniere que les ſémences fuſſent placées dans la terre, ſoit horizontalement, ſoit à la renverſe, il n'eſt pas néceſſaire de prouver que toutes les ſémences qu'on ſeme, périroient faute de nourriture; puiſqu'il eſt ſûr que de tous les grains & de toutes les autres ſémences qu'on répand & qu'on ſeme avec la main, ou en les plaçant dans la terre ſans les jetter en l'air, ou en les jettant en l'air, il n'y en auroit preſque pas une qui tombât dans la ſituation néceſſaire pour que la racine pouſſât directement en-bas & le tronc en-haut, ce qui eſt cependant néceſſaire.

Des nœuds & des boutons des plantes.

Nous ne croions pas qu'il ſoit néceſſaire de rapporter ici toutes les obſervations que les Naturaliſtes ont faites ſur le tiſſu des plantes, avec le ſecours du microſcope; notre deſſein n'étant pas de donner ici une hiſtoire entiere de la Botanique; ainſi ceux qui ſouhaitent de voir le nombre infini de merveilles qu'on y obſerve, & qui ſans contredit dé-

démontrent la puiſſance d'un Dieu, peuvent conſulter ce que *Malpighi*, *Grew*, *Lewenhoeck* & autres, ont écrit là-deſſus; pour nous, nous n'en dirons que peu de choſe. Si ceux qui ont déja vû le tiſſu de la racine & du tronc de la plante, prenoient une branche d'arbre, pourroient-ils croire que c'eſt par un pur hazard qu'elle ſe trouve garnie de nœuds ou de boutons placez ſi éxactement à la diſtance où il faut qu'ils ſoient l'un de l'autre, des nœuds qui ne ſont autre choſe que le commencement des fruits ou des autres branches? Mais en particulier ne doit-on pas être ſurpris de voir que chaque bouton ſort régulierement dans la partie interne de la branche, & que les fibres ligneuſes & les veſicules de la branche ſont ſi éxactement rangées dans le bouton, qu'en l'arrachant de la branche, le bouton qui eſt compoſé de la même ſubſtance, peut auſſi pouſſer?

D'ailleurs un ſeul de ces petits boutons ſuffit pour tout homme qui y cherche les preuves d'un Dieu; on n'a qu'à jetter les yeux ſur la 74e figure de *Malpighi*, *Cap. de Gemmis*, & dans la *Planche* XVIII. *fig.* 3. la ſtructure d'un bouton de chêne, où l'on repréſente dans A quelques-unes des veſicules qui compoſent la moelle de la branche, qui eſt environnée de fibres ligneuſes dans B; C eſt l'écorce, dont les fibres compoſent les feüilles D du bouton, de ſorte que chaque bouton renferme une petite branche A avec ſon écorce, ſes fibres ligneuſes & ſes veſicules, & la petite branche eſt défenduë par de petites feüilles placées l'une ſur l'autre comme les écailles d'un poiſſon.

Dans les veſicules de certains boutons, leſquels différent preſque tous l'un de l'autre, il y a de petits globules qui contiennent une matiere gluante & comme de la therebentine.

Si vous obſervez de près l'accroiſſement des feüilles de ces boutons, vous verrez que dans beaucoup de plantes elles s'allongent par degrez, & qu'avec le tems elles ſe changent, & forment les tiges des feüilles qui enveloppent la branche qui ſort du bouton; on peut voir dans *l'Anatomie des Plantes*, *pag.* 26. *&c.* de *Malpighi* la maniere ſurprenante dont cela ſe fait.

C'eſt après avoir obſervé tout cela avec la derniere éxactitude, qu'il conclut avec raiſon que le rejetton du bouton renferme en petit la branche qui doit naître; cela paroîtra encore plus évident, ſi on lit dans M. *Lewenhoeck*, que dans le bouton d'un groſeillier, même en hiver, il y découvroit non-ſeulement la partie ligneuſe, mais même les groſeilles qui paroiſſoient comme de petites grapes, & que la partie ligneuſe ou la tige pouſſa éxactement dans l'endroit où les nœuds du groſeillier paroiſſoient d'abord. BCD, (*Planche* XVIII. *fig.* 4.) ſont les deux boutons du groſeillier, & EFG la jeune branche, ſelon la deſcription que M. *Lewenhoeck* en a donnée.

Si

Si quelqu'un eſt capable de croire que le germe ou principe d'une plante qui ſe manifeſte dans le bouton renfermé dans un ſi petit eſpace, & d'une maniere ſi réguliere, peut être attribué au hazard, pourquoi ne pas ſoûtenir auſſi la même choſe de la plus belle montre qu'on ait jamais faite?

De la ſtructure des feüilles, & de leur uſage.

Nous venons de faire voir en quelque façon comment les feüilles des branches ſortent des boutons; elles ſont compoſées des mêmes parties que le tronc & les branches, elles ont des parties ligneuſes, des vaiſſeaux de pluſieurs eſpeces pour la ſéve, de-là vient que dans le tithymale la ſéve eſt blanche, dans la chelidoine jaune, & d'une autre couleur dans d'autres, & elles ont toutes des trachées.

Le bois ou les trachées, & les conduits de la ſéve ſont ramaſſez dans la tige, mais dans la feüille ils ſe ſéparent comme autant de petites branches d'arbres, & c'eſt ce qui compoſe les côtes de la feüille, qui dans quelques endroits s'attachent enſemble & forment une eſpece de rets: c'eſt entre ces fibres que les veſicules ſont placées, & ce ſont elles qui font l'épaiſſeur de la feüille; on trouve dans la ſuperficie ſupérieure de certaines feüilles, de petits trous qui communiquent avec des veſicules, & à travers leſquels s'exhale peut-être un vapeur ou une matiere liquide; c'eſt peut-être de cette matiere qui ſort des feüilles des arbres dont il s'agit dans *les Mémoires de l'Académie des Sciences de* 1707, *page* 62. Du moins *Malpighi* aſſure que ces véritez ſe voient clairement dans le chataignier, le peuplier & le mûrier, lorſque les veſicules des feüilles ſont ſéches. La XVIII.e *Planche* repréſente dans la *fig.* 5. la route des branches que la côte A diſtribuë dans la feüille, leſquelles, avec les branches C qui en viennent, forment les interſtices reticulaires qui paroiſſent en blanc dans la figure, & dans leſquels on peut voir les veſicules rondes D ouvertes extérieurement. Dans ces mêmes interſtices blancs il y a encore d'autres veſicules E diſpoſées en rond, & qui ſouvent forment une cavité comme F, d'où il ſort une eſpece de liqueur gluante. Tout ceci arrive-t-il par un pur hazard dans ce nombre prodigieux de feüilles? Tous les changemens qui leur ſurviennent, & qui ſont ſi néceſſaires pour le bien de chacune en particulier, ſont-ils un effet de cette cauſe aveugle? C'eſt une choſe bien difficile à croire, ſur-tout lorſque nous voions que les feüilles ſont ſi néceſſaires aux arbres, que lorſque les chenilles les mangent trop tôt, les arbres ne portent point de fruits. Sçavoir ſi les feüilles rendent la ſéve & les ſucs des arbres & des plantes plus propres pour fructifier, ou ſçavoir ſi elles contribuent en aucune autre maniere au bien des plantes, qui levent, pour ainſi dire, leurs bras au Ciel pour recevoir la roſée & la pluie, & les conduire dans la plante pour d'autres uſages, c'eſt ce que nous ne ſçaurions encore déter-

mi-

miner; du moins ce qu'il y a de certain, c'eſt que dans beaucoup de feüilles les tiges ſont plus ou moins en forme de goutiere, de ſorte que la roſée & la pluie qui tombent ſur les feüilles, peuvent couler tout le long, & ſe rendre aux boutons (qui ſe trouvent ſouvent dans les endroits d'où les feüilles naiſſent) afin de les humecter; dans d'autres elles ſont rondes, & l'eau des feüilles peut ſe porter aſſez bien juſqu'au bouton, mais non pas en ſi grande quantité : de ſorte qu'il ſemble que l'uſage eſt du moins de fournir de l'eau aux boutons. Quelqu'un oſera-t-il prétendre qu'on doit encore attribuer ceci au hazard?

Nous voions auſſi que les fruits pleins de ſuc, qui ſont en danger de ſe deſſécher trop tôt par la chaleur du Soleil, comme les mûres, les fraiſes, & les raiſins de Corinthe, ſont garnis de feüilles plus grandes que ces mêmes fruits, afin qu'elles puiſſent les couvrir, & que les pommes & les poires qui ſont plus ſolides, & qui demandent un plus grand degré de chaleur, ont des feüilles plus petites, quoique leurs arbres ſoient ſouvent plus gros.

Outre cela, comme les feüilles mettent l'arbre à l'ombre, &, comme nous l'avons fait voir ailleurs, que c'eſt-là une des cauſes qui font que l'air chargé de parties aqueuſes ſe porte continuellement vers l'arbre, nous pouvons dire que le grand Etre qui conſerve toutes choſes, en donnant aux arbres des feüilles, leur a rendu un grand ſervice; car, quoique le vent emporte la roſée & les vapeurs qui humectent l'air, cependant l'air étant plus frais dans l'ombre, il faut que l'air des environs qui eſt plus chaud s'y porte, châriant avec lui les parties aqueuſes qui humectent & rafraîchiſſent les arbres.

Je n'éxaminerai point ici, ſi avec tout cela, les orifices que *Malpighi* a obſervés dans les feüilles, ne ſont pas les mêmes fonctions dans les arbres que les pores dans les corps des hommes : les parfums & les odeurs que nous ſentons auprès de pluſieurs arbres, ſemblent rendre la choſe plus probable; l'expérience de M. de la *Hire* rapportée dans *les Mémoires de l'Academie des Sciences de* 1703, *page* 73, ſemble le confirmer. Cet Académicien, voulant ſçavoir ſi l'eau des pluies toute ſeule ſuffit pour produire les fontaines, ſelon l'opinion de M. *Mariotte*, avoit envie de ſçavoir combien il falloit d'eau pour la végétation d'une plante; c'eſt pourquoi le 30 de Juin, environ cinq heures du matin, il prit deux feüilles de figuier toutes fraiches, & il mit leurs tiges dans une bouteille qui avoit le col court, & qu'il remplit d'eau, de ſorte que le bout des tiges y touchoit; enſuite il boucha la bouteille ſi bien, que l'eau ne pouvoit s'évaporer qu'à travers les tiges; aiant peſé le tout, il mit la bouteille au Soleil dans un endroit où il faiſoit un peu de vent : les ſeules feüilles de figuier peſoient 5

Pluſieurs expériences pour faire voir la tranſpiration des feüilles.

dragmes 48 grains; à onze heures il trouva que tout pésoit deux dragmes de moins, à cause des particules que l'air & le Soleil attirerent des feüilles. Il observa qu'il se faisoit aussi une grande évaporation dans les autres plantes où il tenta l'expérience; mais il ne marque point, si l'eau qui pésoit d'abord une livre, diminua à proportion, ou si les feüilles se dessécherent, ou bien si la perte arriva des deux côtez: quoiqu'il en soit, il prouve par-là que les feüilles transpiroient; c'est ce qu'on peut aussi inferer des expériences de M. *Woodward* rapportées dans *les Transactions Philosophiques*, *num.* 253; de sorte qu'il paroit par-là, du moins selon les apparences, que les feüilles servent à la transpiration des plantes.

J'aurois dû passer à présent à quelq'autre chose, si je ne croiois que les expériences suivantes peuvent être de quelque usage pour fournir quelque éclaircissement dans une matiere aussi obscure que la structure & l'œconomie des plantes, & mettre par-là dans un plus grand jour la sagesse de Dieu qui y regne, & avoir une idée plus sûre de leur nature.

Je trouve dans mes Rémarques de l'année 1696, que le 2. de Janvier nous coupâmes un petit morceau de rave, nous en coupâmes encore un autre de la côte moienne d'une feüille de chou vert, & un troisiéme d'une pomme de chêne, & nous mîmes chacune de ces matieres dans un verre particulier, les attachant au fond avec un fil d'archal, & ensuite nous remplimes ces verres d'une lessive faite avec de l'eau & de la potasse filtrée par un papier; les aiant mises sous le recipient de la Machine Pneumatique, nous observâmes qu'en ôtant la pression de l'air ambiant, il en sortit de chacun une grande quantité d'air, particulierement de la pomme de chêne, qui produisit une écume parfaite sur la superficie de la lie; & toutes les fois que nous pompâmes l'air, la même chose arriva. Nous n'éxaminerons point ici, si cette écume n'étoit pas un effet de la fermentation des acides de la pomme de chêne avec les sels de la lie. La raison qui fit que nous nous servîmes plûtôt de lie que d'eau, c'est afin qu'on ne pût pas objecter que l'air qu'on trouve souvent dans l'eau, pourroit y contribuer un peu; quoique dans l'eau aussi, & avant qu'on en ait fait sortir l'air, la chose y paroît d'une maniere si claire, que toute personne qui n'est pas trop scrupuleuse, ne doit pas se servir de lie.

Le 2 de Juin 1696, nous prîmes deux petits morceaux d'une branche d'orme, & nous la mîmes dans de la lie, sous un récipient; il y en avoit un dont l'extrémité qui est du côté du tronc de l'arbre, étoit en-haut, & l'autre dans une position contraire; ensuite en pompant l'air nous observâmes qu'il sortit de l'écorce une grande quantité de bulles d'air également de tous les deux, mais que l'air sortit com-

comme un torrent du milieu du bois par les deux extrémitez de l'un & de l'autre; & lorſque nous eûmes coupé un peu d'écorce des extrémitez, nous obſervâmes encore cela, de même que lorſque nous y mîmes du bois ſans écorce, & de l'écorce ſans bois, l'air ſortoit de l'un & de l'autre avec beaucoup de violence. Environ une ſémaine après nous prîmes une aſperge qu'on avoit tirée de la terre depuis deux jours, nous la coupâmes en morceaux, & nous obſervâmes qu'il en ſortoit beaucoup d'air, mais il n'en ſortit pas autant que de la branche d'orme, & la plus grande partie ſortit du côté qui étoit hors de la terre; il parut quelques petites bulles à l'autre extrémité, & il en ſortit auſſi quelques-unes, mais peu, des côtez de l'aſperge.

Le 7. de Juin 1709, nous attachâmes un petit morceau d'une branche de morelle à deux cloux, & nous les ſuſpendîmes avec un fil au crochet du récipient de la Machine Pneumatique; de ſorte qu'aiant mis cette branche dans un vaſe de verre plein d'eau, il ſe trouvoit trois pouces au-deſſous de ſa ſurface.

Après cela, nous prîmes un petit morceau de la tige d'une fleur appellée *Couronne Imperiale*, & nous y attachâmes auſſi deux cloux, pour la faire deſcendre au fond de l'eau; enſuite en pompant l'air nous obſervâmes un torrent d'air qui ſortoit de tous les deux cotez, cela fait voir que les troncs des plantes contiennent une grande quantité d'air, & cela confirme ce qu'on avoit découvert avec le microſcope.

Pour éxaminer encore de plus près cette matiere dans les feüilles, nous liâmes enſemble cinq feüilles de morelle par les tiges, & enſuite nous en coupâmes environ la moitié, afin que les conduits qui ſont dans leurs petites côtes, ſe trouvant ouverts, l'air pût en ſortir avec plus de facilité; après quoi les aiant miſes dans un verre rempli d'eau de la même maniere qu'auparavant, nous obſervâmes qu'il ne ſortoit preſque point d'air des côtez des feüilles qu'on avoit ouvertes en les coupant, mais la ſuperficie de la feüille étoit couverte de bulles d'air, de ſorte que ces bulles groſſiſſant de plus en plus à meſure qu'on pompoit, les feüilles & les cloux auxquels elles étoient attachées, s'éleverent juſqu'à la ſurface de l'eau; mais en y laiſſant rentrer de l'air, les petites bulles diſparurent comme à l'ordinaire, & les feüilles deſcendirent au fond.

Il s'enſuit encore de-là, ſelon les apparences, que les feüilles tranſpirent beaucoup, & que leurs pores ſont beaucoup plus nombreux que ceux de la tige ou du tronc des plantes: il y avoit auſſi cette différence remarquable entre les feüilles & les troncs, c'eſt qu'il ſortoit des extrémitez des troncs des torrens de bulles d'air, mais ſur l'écorce il n'y en avoit que très-peu extérieurement; mais il ſembloit

qu'il n'en sortoit qu'une très-petite quantité des endroits où les feüilles étoient coupées, & qu'il y en avoit une très-grande quantité sur leurs superficies.

Peut-être, en comparant tout ceci ensemble, on trouveroit dequoi établir une hypothèse probable, pour faire voir la maniere dont la séve circule dans les plantes, c'est-à-dire, par la rarefaction de l'air, durant le jour, lorsqu'il est échauffé par le Soleil, & par la cessation de cette même rarefaction causée par le froid de la nuit; mais ce n'est pas là ce que nous nous proposons ici, & il faudroit un plus grand nombre d'expériences pour confirmer la chose. Notre but, en parlant de ces choses, est premierement de faire voir que nous ne devons pas douter de ce qui a été avancé au sujet des plantes par les Messieurs qui les ont éxaminées avec des microscopes; en second lieu, d'ouvrir une voie pour décrire la maniere dont les plantes croissent, & dont la séve circule dans les plantes, & de découvrir par des différens moiens les merveilles du Créateur, on peut faire de plus grands progrés pour sa gloire & son honneur.

De la structure des fleurs.

Si des feuilles, nous passons aux fleurs, qui sont composées de la même matiere que toutes les autres plantes; c'est-à-dire, d'air & des vaisseaux d'un tissu vesiculaire qui charient la séve, & qui sont appellez conduits ligneux, nous trouverons qu'outre tout cela, la plus grande partie des fleurs vient d'un bouton, que les Fleuristes appellent calice, dont les feuilles couvrent au commencement la fleur qui y est contenue, tandis qu'elle est encore hors d'état de souffrir les injures du tems, & la défendent contre ces mêmes injures; après que la fleur est sortie & épanouie, les feuilles restent toutes droites, afin qu'elles ne soient pas confuses, & qu'elles offrent d'une maniere réguliere leurs beautez aux yeux de ceux qui les regardent. Examinez une couronne, & voiez d'abord comme son bouton verd met en sûreté les feuilles de la fleur, dont il soûtient dans la suite la foible tige, afin qu'elle puisse couvrir la semence; voiez d'ailleurs comme il est dentelé en haut, pour cacher la fleur, tandis qu'elle est dans le bouton, & pour pouvoir dans la suite se dilater davantage, afin de mieux soûtenir les feuilles. Nous pouvons observer la même chose dans une rose, & dans mille autres fleurs, qui ont toutes des calices & des soûtiens qui en tirent leur origine; dans quelques-unes il y a une feuille circulaire, comme dans la couronne; dans d'autres plusieurs, comme dans les roses; d'autres ont de petites feuilles placées l'une sur l'autre, comme les écailles des poissons; cela se trouve, par exemple, dans le bluet ou dans la fleur de froment; enfin il y a des fleurs d'une infinité de manieres; mais toutes servent au même usage.

Or, comme ces choses qui concourent toutes à la même fin dans une

une infinité de fleurs, ne ſçauroient être attribuées au hazard, quelqu'un pourroit bien avancer qu'elles viennent d'une néceſſité aveugle, établie ſur la ſtructure des fleurs, puiſque ceci arrive dans preſque toutes celles qui ont beſoin d'être conſervées dans le bouton, & d'être ſoûtenues lorſqu'elles s'épanouiſſent; mais nous ferons voir que dans toutes les fleurs, dont les feuilles ſont aſſez fortes pour n'avoir pas beſoin de ces ſoûtiens, on n'y trouve point de feuilles diſtinctes des fleurs: de cette eſpece ſont les lys blancs, toutes les tulipes & beaucoup d'autres plantes bulbeuſes, qui ſont couvertes dans le bouton d'une feuille verte fort mince, & qui lorſqu'elles paroiſſent dans leur perfection, ſe ſoûtiennent elles-mêmes par la force de leurs feuilles; c'eſt ce que nous voions dans le ſaffran qui naît au printems, & qui n'aiant pas de calice ſuffiſant, eſt pourvû d'une membrane blanche qui conſerve ſa fleur, & la défend contre les effets pernicieux de l'air, tandis qu'elle eſt tendre.

Quelques particularitez touchant les fleurs.

Nous ne dirons rien ici des feuilles, des fleurs, ni du plaiſir aimable qu'elles ſont à la vûe, & à l'odorat de tout le monde, ces proprietez ſont aſſez connues; il faut ſeulement obſerver, que comme le calice & les feuilles environnent & préſervent les fleurs, de même les feuilles des fleurs mettent en ſûreté leur intérieur; il y en a beaucoup qui ſont couvertes intérieurement d'une pouſſiere naturelle, afin de tenir plus chaudement le petit germe.

Nous paſſerons auſſi ſous ſilence toutes les particularitez merveilleuſes que *Malpighi* & *Grew* ont remarqué dans les fleurs, comme leurs petites cornes & leurs poils, leurs magaſins & leurs proviſions d'une matiere gluante, & qui approche de la thérébentine; ſur-tout les endroits où il ſe ſépare une liqueur douce & comme du miel, laquelle ſe conſerve dans les feuilles. En voiant que les abeilles ramaſſent cette liqueur, & qu'elle a tant d'uſages parmi les hommes, du moins on apprendra par-là que ce n'eſt pas ſans raiſon, que celui qui reconnoît un Dieu pour l'Auteur de toutes choſes, obſerve encore ici des marques évidentes de la bonté qu'il a pour nous, & des bienfaits qu'il répand ſur nous.

Nous n'entreprendrons pas non plus de décrire ici les parties des fleurs qui ne dépendent point des boutons ni des feuilles, parce que nous n'en avons pas encore une connoiſſance parfaite: Par exemple, nous paſſerons ſous ſilence l'endroit où la ſemence ſe forme, de même que les petits filets de certaines productions longues & roides qui ſoûtiennent d'autres corps, dont l'extrémité eſt pleine d'une pouſſiere fine, comme dans le lys, &c. On peut voir chez les Botaniſtes les noms qu'on donne à toutes les parties des fleurs.

Des petits

Nous allons finir par une remarque, & demander à un Philoſo-

filets, &c. convictions.

phe qui auroit les yeux sur une vigne, qui est si foible, qu'elle ne sçauroit se soûtenir elle-même, s'il croit que c'est sans un dessein sage qu'elle a de petits filets dans ses jointures, avec lesquels elle s'attache à tout ce qu'elle rencontre; & si dans cela il n'observe pas un dessein plein de sagesse, sur-tout lorsqu'il voit que ces filets, après s'être attachez à quelque chose, seroient incapables de soûtenir le poids des branches, si la matiere dont ils sont composez n'étoit incomparablement plus dure & plus tenace que le reste de la vigne?

La même chose se trouve dans les concombres, dont le vent romproit aisément les branches, si elles n'avoient de filets pour les renforcer & les soûtenir; si dans tout cela il n'y a pas un dessein sage, d'où vient que le lierre, qui ne croît jamais si bien qu'auprès une muraille, pousse du côté du mur de petites racines, pour ainsi dire, lesquels étant humides & gluantes s'y attachent, & soûtiennent le lierre? M. *Malpighi* a décrit la maniere admirable dont cela se fait dans la vigne de Canada.

Pour convaincre un incrédule par quelques autres exemples, demandons-lui si c'est le hazard qui produit tout dans les plantes? Elles ont toutes des semences; si on les seme dans un terroir propre, il en sortira toûjours exactement une plante de la même espece: Par exemple, une vigne ne produit jamais des figues, ou aucun autre fruit que des raisins.

Les poires, les pommes, les raisins, &c. mûrissent premierement auprès du tronc; pour les figues, les melons, les pêches, les prunes, les abricots, &c. les premiers qui mûrissent sont ceux qui sont les plus éloignez du tronc.

Dans les couronnes, les jasmins, &c. les fleurs les plus élevées, ou celles qui sont les plus éloignées de la racine, parviennent les premieres à leur perfection; dans les lys, les hyacinthes, &c. ce sont les plus basses; dans les framboises, cela arrive indifféremment.

Les pommiers, les poiriers, les pêchers, les abricotiers, les cerisiers, &c. portent du fruit deux ans après qu'on les a plantez; mais la vigne, le noyer, le framboisier, produisent la premiere année.

Dans plusieurs arbres, les feuilles les plus éloignées du tronc, sont celles qui se flétrissent les premieres en automne; mais dans les poix, les féves, les artichaux, & beaucoup d'autres, même dans les pêchers & les amandiers, nous voions le contraire.

On sçait que dans plusieurs plantes, le fruit sort du même endroit où étoit la fleur; mais dans le noisetier, le coudrier, & le châtaignier, de même que dans le bled d'Inde, le fruit sort d'un endroit où il n'y a jamais eu de fleur.

La plus grande partie des fruits est produite par leurs fleurs, mais les

les figues croiſſent ſans fleur; & dans les melons, les concombres, &c. le fruit paroît avant la fleur.

Dans les arbres fruitiers, le fruit & la feuille ſont preſque toûjours enſemble; mais dans la vigne c'eſt tout le contraire, les grappes & les feuilles ſont dans des endroits différens.

Dans certains arbres les branches ſont longues, à cauſe qu'ils ont les extrémitez ou le ſommet fort long, ce qui eſt fort ordinaire; mais dans la vigne, dans les tulipes, dans les couronnes, &c. l'extrémité ceſſe de pouſſer; & ce qui fait croître la plante, c'eſt ce qui ſe trouve ſous la fleur.

Si on ſouhaite de voir pluſieurs autres remarques de cette nature, on en peut trouver dans les réfléxions ſur l'Agriculture par M. de la *Quintinye*, *chap.* XVIII. & on jugera par-là, ſi Dieu pourroit faire voir d'une maniere plus évidente, que ſa puiſſance par laquelle il dirige toutes choſes, ſelon ſon bon plaiſir, n'eſt point limitée par des loix néceſſaires, qu'en nous faiſant voir dans les productions de la terre, qu'il n'y a rien dans une plante qu'il ne puiſſe produire dans une autre, d'une maniere tout-à-fait contraire, quoique tout tende au même but & à la même fin.

Pour mieux éclaircir cette matiere, nous n'avons qu'à jetter les yeux ſur un exemple de la ſtructure merveilleuſe des arbres; les branches de la vigne & de pluſieurs autres arbres, ſoit qu'elles ſoient coupées, ſoit qu'elles ſoient encore attachées à la tige qui les produit, jettent des racines & d'autres branches lorſqu'on les met dans la terre; il y en a auſſi beaucoup d'autres, comme les pruniers, &c. dont les racines produiſent ſouvent une forêt entiere de nouvelles plantes tout au tour de l'arbre qu'elles nourriſſent: cela nous fait voir que les arbres peuvent augmenter prodigieuſement leur fertilité par de nouvelles plantes qu'ils produiſent. Mais pour ne pas parler de tout en particulier, nous nous contenterons d'obſerver, 1°. Que chaque branche d'arbre produit pluſieurs boutons. 2°. Que chaque bouton peut auſſi produire une autre branche, qui aura auſſi ſes boutons & ſes fruits. 3°. Que ces boutons doivent paſſer pour autant de merveilles dans l'eſprit de ceux qui les contemplent comme il faut; car il n'y en a aucun, pourvû qu'il ſoit bien diſpoſé, qui ne puiſſe former un gros arbre parfait, qui produira de nouveau des milliers de boutons & de fruits. La maniere d'enter des Modernes, en eſt un exemple remarquable; car on ſçait que dans cette occaſion on ne fait qu'introduire un petit morceau d'écorce, avec un bouton entre l'écorce & le bois d'un autre arbre: & pour être aſſuré que cet arbre provient de ce bouton, & non pas du tronc de celui dans lequel on l'a enté, il ſuffit d'obſerver, que toute la branche ſera de la même eſpece que l'arbre d'où l'on a pris le bou-

bouton, & nous n'y trouverons pas un ſeul fruit ou une ſeule feuille qui ſoit ſemblable à celles du tronc. Ainſi ſi on ente un abricotier ſur un prunier, ou un poirier ſur un coing, noiſetier, &c. on n'aura du prunier qu'un abricotier, & du ſecond qu'un poirier. D'ailleurs les obſervations des Jardiniers nous apprennent, que ſi on coupe le petit tronc de la greffe, & ſi la cavité qu'on fait dans l'écorce ne ſe remplit point, la greffe ne réuſſit pas, quoique l'arbre ait aſſez de force. Je ne demanderai pas à préſent à un incrédule, comme je pourrois le faire avec raiſon, ſi aucun homme raiſonnable peut s'imaginer que c'eſt le hazard qui a formé ces boutons qui renferment chacun un arbre entier en petit, lequel ſe développe par le moien de la ſéve qui s'inſinue dans ſes parties? Peut-on dire qu'ils n'ont pas été faits pour produire des arbres & des fruits? Et pour convaincre encore plus un incrédule, & prouver par les obſervations que nous venons de faire au ſujet des boutons des arbres, que les arbres ſont en état de produire beaucoup plus de fruits qu'ils ne font à préſent, nous n'avons qu'à ſuppoſer que la premiere branche de la greffe portera dix boutons la premiere année, & que chaque bouton produira une branche l'année d'après avec dix boutons, ainſi de ſuite pendant douze années, ce qui eſt très-peu de choſe en comparaiſon du tems que les arbres vivent, on trouvera qu'un ſeul arbre aura produit 1000, 000, 000, 000, ou mille fois mille millions de boutons dans l'eſpace de douze ans, dont chacun, ſelon le cours ordinaire de la nature des arbres, produira un ou pluſieurs fruits.

Qu'il y ait même à préſent une infinité de boutons dans les arbres qui reſtent inutiles & ſans produire des fruits, cela paroît par les groſſes branches & par le grand nombre qu'on en émonde; on peut voir alors un nombre prodigieux de petites branches qui commencent à pouſſer en pluſieurs endroits. Or qu'elles ne puiſſent pouſſer que dans les endroits où il y avoit des boutons, cela paroît aſſez évident lorſqu'on ſe donne ſeulement la peine de fendre une petite branche, ſelon ſa longueur, on ſera convaincu par-là, que ce n'eſt que dans les boutons que les fibres ligneuſes peuvent pouſſer dehors. Outre cela il peut y en avoir beaucoup d'autres qui échappent à la vûe; par exemple, à chaque côté dans la coûture de chaque branche à l'endroit où elle s'attache au bois, il y a deux boutons que peu de gens ont obſervé, leſquels ſi on coupe un morceau de la branche de l'épaiſſeur d'un écu, produiſent preſque toûjours deux branches qui portent du fruit, ou bien une ſeule branche du côté que veut la perſonne qui coupe le morceau de la branche, ſur-tout ſi avec le couteau on en enleve l'autre bouton. *Voiez la Quintinye, Part. IV. chap.* XVII. *&* XXI.

Si on ſouhaittoit d'apprendre quelque choſe de preſque incroiable, tou-

touchant la fertilité des arbres, l'on n'a qu'à consulter les *Mémoires de l'Academie Royale des Sciences*, des années 1700 & 1701; on y trouvera la même chose prouvée au sujet de l'ozeille, du persil, & des autres herbes de jardin, par un calcul fait sur le nombre des branches & des rejettons qu'on coupe des arbres & des autres plantes, & par le calcul des semences qu'on trouve dans chaque branche; on y parle en particulier de la fertilité merveilleuse du froment, qui excede de beaucoup ce qu'on en croit communément; mais nous nous sommes arrêtez trop long-tems sur cete matiere, ainsi passons à un autre sujet.

Des plantes marines.

Il est tems de dire quelque chose des plantes qui croissent au fond de la mer; si on souhaite d'en voir l'histoire en peu de mots, on la trouvera dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année* 1700, où l'on sera surpris de les voir sortir de quelque chose qui n'a aucune ressemblance à des racines, & dans des lieux entierement stériles; elles sont polies, plates ou un peu arrondies; elles ont des parties qui ressemblent à des feuilles, sans aucune apparence de racine; elles sont adherantes à des rochers, à des pierres, à des coquillages, & à d'autres corps durs, à travers lesquels il semble qu'il ne monte pas la moindre goutte de séve pour les nourrir. M. *Tournefort* en compte quatre especes dans l'endroit que nous venons de citer.

Mais ce qui fait ici pour nous, c'est qu'afin de convaincre ceux qui nient les perfections divines, il est absurde d'avancer que c'est le hazard, ou des causes aveugles qui ont produit les plantes; l'Auteur de la nature a voulu nous faire voir par-là, premierement, que tandis que toutes les autres plantes semblent absolument ne pouvoir vivre que dans l'air, la Puissance infinie, qui n'agit que selon le conseil de son bon plaisir; n'est point limitée par aucune loi; puisque dans cette vûe il fait croître & subsister certaines plantes dans les lieux les plus profonds de la mer, où toutes les autres mourroient.

Et en second lieu, pour nous montrer que le hazard ne sçauroit avoir lieu ici, il les a pourvûes de tous les instrumens nécessaires pour croître, pour produire & former des plantes marines d'une structure particuliere. Nous nous sommes déja servis de la même preuve dans la comparaison des poissons & des autres animaux qui vivent dans l'air; tout cela nous fait voir que sa sagesse n'est bornée, ni à un certain nombre de productions, puisque les poissons & les plantes marines sont innombrables; ni à une certaine espece, puisqu'il y a une si grande varieté dans les uns & dans les autres; mais que tout ce qu'il fait, il le fait pour sa gloire & son plaisir.

Il est tems de tirer une conclusion de tout ce que nous venons de dire, & de voir ce que les Mathématiciens, qui tiennent le premier rang parmi ceux qui se sont appliquez à la recherche de la nature,

ont penſé ſur ces matieres; pour cet effet nous ne ſçaurions mieux faire que de rapporter les expreſſions de M. *Huygens* dans ſon Coſmotheoros, *pag.* 18. & 19. „ Perſonne, à ce que je crois, ne niera „ qu'il n'y ait quelque choſe de plus grand & de plus merveilleux „ dans la ſtructure, la vie, la maniere de croître, & la production „ des plantes & des animaux, que dans celle des corps inanimez & „ inſenſibles, quoique ces derniers ſoient plus remarquables par rap- „ port à leur grandeur, comme les montagnes, les rochers, les „ mers, &c. D'ailleurs, dans ces deux eſpeces d'êtres animez, la „ gloire & la ſageſſe de la Providence Divine y brillent en plus de „ manieres différentes & avec plus d'éclat. Car quoiqu'un diſciple „ de Démocrite ou de Deſcartes, osât peut-être dire, qu'afin de „ faire voir comment tout ce que nous voions dans les cieux & ſur „ la terre, a reçû l'exiſtence, il ne faut que des atomes ou des par- „ ticules de matiere & du mouvement; cependant c'eſt en vain qu'il „ tâchera d'appliquer la même choſe aux plantes & aux animaux, „ & il ne pourra jamais rien avancer de probable touchant le premier „ moment de leur exiſtence & de leur ſtructure. Car il n'eſt que „ trop clair que ces choſes ne ſçauroient jamais provenir du mouve- „ ment ſimple & accidentel des corps, parce que nous n'y trouvons „ rien qui ne ſoit ajuſté à certaines fins, avec toute la prévoiance „ & la connoiſſance poſſible des loix de la Nature & des Mathémati- „ ques, pour ne rien dire des merveilles de leur production.

J'ai crû que ce paſſage, quoique j'en puſſe alleguer beaucoup d'autres tirez de pluſieurs Philoſophes du premier rang, ſuffiſoit, & qu'il convenoit parfaitement dans cet endroit; prémierement, parce qu'un Incrédule peut voir par-là la vanité de beaucoup de gens qui ſe flattent que les plus grands hommes ont embraſſé les mêmes ſentimens: nous voions ici qu'un Naturaliſte ſi fameux & ſi eſtimé de tous les Sçavans, auquel peu de ces Incrédules oſeroient ſe comparer, parle d'une maniere entierement différente des mauvaiſes idées qu'ils ont de la ſageſſe & de la Providence Divine. En ſecond lieu, parce que le paſſage que nous venons de citer, fait voir les grandes raiſons que l'on a de ſoupçonner l'Atheïſme d'erreur & de fauſſeté, puiſque nous voions que les plus grands Mathématiciens reconnoiſſent ouvertement ce qu'un Incrédule eſt obligé de nier, s'il veut ſe mettre l'eſprit en repos. En troiſiéme lieu, tout homme qui a lû le Livre de M. *Huygens*, doit auſſi avouer qu'il y fait une grande différence entre ce qu'on peut prouver être vrai, & ce qui eſt incertain, & qui ne peut paſſer que pour une ſimple conjecture; puiſque ce grand Mathématicien déclare, qu'il ne voudroit pas qu'on reçût, que comme des conjectures & des choſes incertaines, pluſieurs opinions qu'il y propoſe.

Mais

Mais ce grand homme a du moins appuié ſes opinions ſur des vraiſemblances ; il a accordé avec ſes conjectures les vérités mathématiques qu'il a établies dans ſon *Coſmothéoros* ; il a démontré qu'il y avoit de l'analogie entre la Terre & la Lune, ainſi on peut conjecturer, avec ce Philoſophe, que la Lune eſt habitée, qu'elle produit des plantes, &c. mais un Incrédule ne ſçauroit donner aucune couleur à ſes opinions.

Fin de la ſeconde partie.

L'EXISTENCE DE DIEU,

DÉMONTRÉE

PAR LES MERVEILLES DE LA NATURE.

TROISIEME PARTIE.

Des Aſtres, & de leurs divers effets.

CHAPITRE PREMIER.

Des Cieux.

Des Cieux en général.

IL eſt tems de paſſer à la ſtructure admirable des Cieux, & de faire voir la main qui les a formez ; pour cela il ne faut que lever les yeux, & contempler le firmament, l'étendue immenſe de ſes eſpaces & les Aſtres ; la ſplendeur merveilleuſe de tous ces corps ; l'influence particuliere que le Soleil & la Lune ont ſur la terre ; la rapidité inconcevable de leurs mouvemens, & les loix invariables qu'ils obſervent depuis tant de tems.

Qu'un homme ſe repréſente dans l'état dont parle *Ciceron* ; qu'il s'imagine que depuis le commencement de ſa vie il a toûjours été enfermé dans une caverne où il ne voioit point d'autre lumiere que celle des lampes, ni d'autre couleur que celle du rocher ; ſi dans cet état il avoit trouvé le moien de voir à travers une fente, ou autrement dans l'air ce globe de feu, ſi beau & ſi brillant ; je veux dire, le Soleil qui ſe meut dans les Cieux, qui éclaire & échauffe non-ſeulement tout le globe de la terre viſible, mais qui le rend auſſi fertile pour l'en-

l'entretien des hommes & des animaux: & ſi outre cela il voioit l'aimable verdure des arbres & des champs, & les couleurs charmantes d'un nombre prodigieux de fleurs, ne ſeroit-il pas ſurpris, & pourroit-il s'empêcher de penſer à la grandeur & à la gloire inconcevable du Créateur de toute ces choſes?

De quelque force que ſoit la preuve qu'on tire de la contemplation des Cieux, pour montrer qu'il faut qu'il y ait eû un Créateur qui ait créé les corps lumineux, principalement le Soleil, & qui par-là répand ſur notre globe tous les jours de ſi grands bien-faits; il y a cependant une grande erreur, qui a empêché preſque tous les hommes de juger de ces matieres, ſelon la vérité: c'eſt ce préjugé de l'enfance qui fait que nous regardons le Soleil comme un corps de la largeur d'environ un pied, ou d'un pied & demi tout au plus. On prouve que le Soleil eſt plus grand que la terre par les éclypſes.

Mais dans les éclipſes de la Lune, l'ombre A L Z (*Planche* XIX. *fig.* 2.) que le Soleil D G forme d'un côté; en éclairant un ſeul côté de la terre, va toûjours en diminuant depuis A Z juſqu'à L, devient pyramidale ou conique A L Z, & ſa pointe finit dans L; on peut, ſans être fort verſé dans l'Optique, (où l'on prouve la même choſe) conclure d'abord que le Soleil D G eſt beaucoup plus grand que tout le globe de la terre: Car ſi le diamêtre b b du Soleil étoit égal au globe de la terre A Z, il eſt clair que l'ombre étant alors égale dans A M N Z, ſeroit par tout ou dans M N, auſſi grande que dans A Z, & elle reſteroit toûjours de même.

Et ſi le diamêtre du Soleil étoit a a, plus petit que la terre A Z, il eſt aſſez clair que l'ombre de la terre iroit toûjours en groſiſſant vers P O, & plus loin.

Etant donc évident, ſelon les obſervations inconteſtables qu'on a fait pendant les éclypſes de la Lune, que la largeur de l'extrémité de l'ombre n'eſt pas égale à la baſe, qu'elle ne devient pas plus grande à meſure qu'elle s'éloigne de la terre; qu'au contraire elle diminue toûjours, & forme la pyramide A L Z; tout cela, dis-je, étant évident, on ſera entierement convaincu que le Soleil D G eſt plus grand que la terre A Z.

Que les hommes ſurpris d'étonnement à la vûe de la puiſſance du Créateur, conſidérent le Soleil dans ſa véritable grandeur; qu'ils conſiderent que, ſelon les Obſervations Aſtronomiques, dont on ne ſçauroit conteſter la vérité, nous pouvons ſuppoſer hardiment le Soleil cent mille fois plus grand que la terre. Je ſçai fort bien que cela paroîtra incroiable à ceux qui ne ſont pas verſez dans l'Aſtronomie, 1o. Parce que les Anciens ont prétendu que le Soleil n'étoit pas plus de 166 fois plus grand que la terre, & que quelques-uns ont dit, qu'il ne l'étoit pas tant. 2o. A cauſe que les Aſtronomes ne

sont point d'accord entr'eux au sujet de la grandeur du Soleil; ce qui fait que leurs conclusions sont regardées comme des folies par les ignorans.

Pour lever cet obstacle, nous tâcherons, autant que la brieveté de ce discours nous le permettra, de faire voir la certitude de ce que nous venons d'avancer, & quoiqu'il nous fût facile de connoître exactement la grandeur du Soleil, nous ferons voir d'une maniere assez évidente, que si on mettoit cent mille globes terrestres ensemble, ils ne formeroient pas une masse plus grande que le corps du Soleil. En voici la démonstration; ceux qui sçavent la chose par les principes d'Astronomie, pourront se dispenser de la lire.

La grandeur du Soleil prouvée par l'Astronomie.

Que les Astronomes dans leurs calculs sur la grandeur du Soleil, suivent les mêmes principes que les Geométres en mesurant la hauteur d'une tour, d'une colline, &c. c'est une chose évidente pour tous ceux qui ont quelque connoissance des Mathématiques. Ainsi nous pouvons être aussi certains de la vérité des conclusions des premiers, que de celles des Geometres, pourvû que les Astronomes puissent faire leurs observations avec la même justesse & la même exactitude: Nous allons prouver cela d'une maniere un peu plus claire.

I. Ils prennent le demi-diamêtre de la terre AB, (*Planche* XIX. *fig.* 3.) pour une unité, afin de déterminer la grandeur du Soleil BG, par rapport à cette unité.

II. Ils observent de différentes manieres, que nous ne décrirons point ici, l'angle ACB qui se forme dans le centre du Soleil C, & comprend le demi-diamêtre de la terre AB; ils l'appellent l'angle de la parallaxe; parce qu'en regardant le long des lignes AC & BC qui forment cet angle, (ce qui suppose qu'on regarde de la surface de la terre A & de son centre B) le centre du Soleil C, ledit centre C semble cacher le point I à ceux qui le regardent de l'endroit A, & le point F dans les Cieux KL, à ceux qui le regardent de l'endroit B. Ils appellent cette difference la Parallaxe; & comme on détermine par-là l'angle ABC, ils ont accoûtumé pour abreger, d'appeller cet angle la Parallaxe; & lorsqu'ils ont trouvé ACB à quelque hauteur que le Soleil soit au-dessus de l'horison, ils supputent à combien il monte lorsque le centre du Soleil C est à l'horizon AI; & c'est ce qu'ils appellent Parallaxe horizontale.

III. Les Anciens avoient observé, jusqu'à *Tycho-Brahé*, que cet angle étoit environ 03 min. 00 sec. mais *Longomontanus*, disciple de *Tycho-Brahé*, le réduisit à 02 min. sec. 40; & en dernier lieu *Kepler*, après différentes observations le réduisit à 01. min. 00 sec.

IV. Ensuite aiant trouvé une autre méthode d'observer, laquelle n'étoit pas sujette à de si grandes erreurs que la précédente, c'est-à-dire,

à-dire, par la distance de la Lune; *Riccioli* a trouvé que l'angle ci-dessus n'excede pas 30 sec. ou la moitié d'une minute.

On regarde encore cela comme très-considérable, puisque selon M. *Whiston*, il n'excede pas 25 sec. 10 tierces; & *Wendelin* le réduit à 15 secondes.

V. Mrs. *Cassini* & *de la Hire* en France; M. *Flamstead* en Angleterre, & d'autres grands hommes ailleurs, ont introduit une autre méthode dans la pratique; ils se sont servis de télescopes armez de micrometres, avec lesquels, sans craindre de tomber dans tant d'erreurs, on peut observer ledit angle ACB avec la derniere exactitude, supposé qu'il nous soit possible de le déterminer.

Là-dessus M. *Flamstead* (*Voiez Whiston*, *Prælect*, *Phys. Mathem. p.* 276.) M. *Cassini*, (*Voiez les Tab. Astron. de M. de la Hire*, *p.* 8.) M. *Newton*, (*Voiez Gregory Astron. p.* 336.) ne le font monter qu'à 10 secondes dans leurs calculs.

VI. Tout cela nous fait voir, qu'à proportion, que les moiens sont devenus plus certains, & les instrumens dont on se sert pour mesurer plus exacts, on a observé que l'angle ACB de la parallaxe du Soleil a diminué constamment de plus en plus.

Ainsi si les Astronomes different entr'eux, cela vient uniquement de ce que les Modernes ont mis en usage de meilleures méthodes, & des instrumens plus exacts que ceux des Anciens; mais il ne faut pas regarder ces méthodes comme contraires, ainsi que quelques personnes d'esprit ont bien voulu les nommer; par-là les Anciens ont fait voir jusqu'où ils sont parvenus, & les Modernes ont montré qu'ils ont poussé la chose beaucoup plus loin; cela est d'autant plus remarquable, que ces différences ne se font rencontrées qu'entre les Anciens & les Modernes; mais celles qui se rencontrent parmi les Anciens & parmi les Modernes qui se sont servis des mêmes méthodes & des mêmes instrumens, méritent à peine qu'on en parle.

VII. Continuons. Depuis que les Astronomes ont trouvé dans le triangle ABC le côté AB ou le demi diamétre de la terre avec l'angle de la parallaxe horizontale du Soleil ACB, & sçachant que l'angle BAC est droit lorsque le centre du Soleil C est dans l'horizon visible AI; ils ont trouvé dans ce triangle deux angles & un côté; ainsi par la trigonométrie, ils peuvent trouver la ligne BC, ou la distance du Soleil de la terre.

VIII. Ensuite, aiant trouvé la ligne BC, qui est la distance qu'il y a entre le Soleil & la terre, & qui fait un des côtez du triangle BDC, ils cherchent encore deux angles dans le même triangle, lesquels sont nécessaires pour supputer le demi-diamétre du Soleil DC.

IX. Pour trouver cela, ils observent avec leurs instrumens, qui sur-

surpassent de beaucoup en exactitude ceux des Anciens l'angle DBG, qui renferme toute la largeur visible du Soleil, & c'est ce qu'ils appellent le diamétre apparent du Soleil.

L'angle DBC, ou le demi-diamétre apparent du Soleil, ainsi nommé, à cause qu'il contient la moitié de son diamétre, en fait la moitié.

X. Il ne s'est jamais rencontré une si grande différence dans cet angle, que dans celui de la parallaxe; ainsi selon les trois tems que nous avons remarqué, en parlant de ceux qui ont observé la parallaxe, lorsque le Soleil est dans sa distance moienne; c'est-à-dire, qu'il est également éloigné de l'endroit le plus éloigné, & du plus proche de la terre où il a accoûtumé de se trouver, le diamétre apparent du Soleil ou l'angle DBG monte aux nombres suivans.

Ptolomée le fait de . .	31 min. 20 sec.
Copernic environ . . .	32 min. 45 sec.
Tycho & *Longomontanus* de . . .	31 min.
Riccioli de . . .	31 min. 56 sec.
Huygens de . . .	30 min. 30 sec.
Newton, qui approuve fort les observations de Mrs. *Cassini* & *Flamstead* . . .	32 min. 15 sec.
La Hire environ . . .	32 min. 11. sec.

XI. De sorte que par le plus grand nombre le diamétre apparent n'étant que 32 min. 45 sec. & dans le plus petit de 30 min. 30 sec. la différence n'est que de 2 min. 15 sec. si on en prend la moitié pour l'angle DBC, la différence ne sera que de 1¼ min. c'est-à-dire, environ $\frac{1}{77}$ partie du tout.

XII. Tandis que la plus grande parallaxe étant de 3 min. & la plus petite de 6 sec. la premiere est de plus de trente fois plus grande que la derniere, comme nous avons montré cidessus *nom.* III. IV. V.

XIII. Il est évident par-là, que la varieté des observations sur le diamétre apparent, ne peut produire qu'une très-petite différence; mais dans l'angle de la parallaxe, elle en occasionnera une très-grande touchant la grandeur du Soleil.

XIV. Enfin, comme dans le triangle DBC l'on a trouvé le coté BC, ou la distance de la terre, & le demi-diamétre apparent du Soleil, ou l'angle DBC; & que d'ailleurs l'angle BDC étant droit, à cause que la ligne BD touche le cercle DOG dans D; il s'ensuit, que dans ledit triangle DBC, on trouve deux angles & un côté, & par-là on peut trouver le troisiéme DC, ou le demi-diamétre du Soleil qu'on cherchoit.

XV. Cela

XV. Cela supposé, nous pouvons à présent calculer, premierement la distance où le Soleil est de la terre BC, & après la grandeur de son diamétre DC. Mais notre dessein n'est que de faire voir la grandeur du Soleil, & la différence qu'il y a là-dessus entre les anciens Astronomes & les modernes; nous ne dirons rien de sa distance, nous suivrons une méthode plus concise, qui est pourtant accompagnée d'une certitude mathématique, & facile à comprendre pour ceux qui sont versez dans la Geométrie.

Pour cela nous nous servirons des angles ACB & DBC à la place de leurs *Sinus*, qui véritablement s'accorderoient mieux avec l'exactitude geométrique; mais comme il n'en résulte aucune différence considérable, & que cependant le calcul en est plus aisé, nous nous en servirons comme font d'autres Astronomes. Voici comment.

Comme l'angle ACB, *ou, la parallaxe horizontale du Soleil est à l'angle* DBC, *ou à son demi-diamétre apparent; ainsi est le demi-diamétre de la terre* AB, *au demi-diamétre réel du Soleil* DC.

Cette regle a lieu, non-seulement par rapport au Soleil, mais aussi par rapport à tous les autres corps célestes.

XVI. Ainsi selon *Tycho Brahé*, prenant la parallaxe de 3 min. & le demi-diamétre apparent de 15 ½ min. le demi-diamétre du Soleil est plus grand que celui de la terre AB. . . . . 5 ¼ fois.

Et si on prend le nombre cubique de ces nombres, parce que les corps spheriques sont l'un à l'autre comme les cubes de leurs demi-diamétres, le Soleil est plus grand que la Terre . . . . 138 fois.

XVII. Selon *Riccioli* la parallaxe de 30 secondes, est au demi-diamétre apparent 15 min. 58 sec. comme 30 à 958 secondes, ou comme 1 à 31 $\frac{28}{30}$; ainsi le demi-diamétre du Soleil DC est plus grand que celui de la terre AB . . . . 31 $\frac{28}{30}$ fois.

Si on multiplie ces nombres pour en trouver le cube, le globe du Soleil sera plus grand que celui de la terre de . . . 31000 fois.

XVIII. Selon M. *Newton*, la parallaxe 10 sec. est au demi-diamétre apparent 16 ½ min. comme 10 sec. à 967 ½ sec. ainsi le demi-diamétre du Soleil est plus grand que celui de la terre. . . . . 96 ¾ fois.

Et ſi on prend le nombre cubique, le corps du Soleil excedera celui de la terre environ . . 900, 000 fois.

XIX. Enfin, ſelon M. *de la Hire*, la parallaxe étant de 6 ſec. elle eſt à 16 min. 57 ½ ſec. ou au demi-diamétre apparent, comme 6 ſec. à 965 ½ ſec. ou comme 1 à 160 11/12, ainſi le demi-diamétre du Soleil eſt plus grand que celui de la Terre . . . . . 160 fois.

Et ſur le cube de ce nombre, le Soleil excede la grandeur de la terre au moins . . 4, 000, 000 fois.

XX. En comparant tout cela, on peut conclure,

Premierement, que les demi-diamétres du Soleil ont augmenté depuis 5 ou preſque 6; d'abord juſqu'à 31, enſuite juſqu'à 96, & enfin juſqu'à 160 demi-diamétres de la terre; ce qui paroîtra aſſez probable à ceux mêmes qui ne ſont pas verſez dans ces matieres, parce que les nombres ne ſont pas grands.

En ſecond lieu, que le globe du Soleil n'ait été d'abord que 140 fois plus grand que la terre, enſuite 31000 fois, qu'après cela il ait paſſé tout d'un coup à 900, 000 fois, & qu'en dernier lieu il ſe ſoit trouvé quatre millions de fois plus grand que le globe de la terre, c'eſt une choſe ſi ſurprenante, que ceux qui ne ſont pas accoûtumez à ces ſortes de calculs, doivent juger la choſe impoſſible; ils croiront que, quoique tout ce qui vient d'être dit au ſujet des demi-diametres de la terre, fût vrai, ceci ne ſeroit cependant qu'une erreur dans l'Aſtronomie: mais tous ceux qui entendent la Geométrie ſçavent que l'Aſtronomie a ſes regles certaines.

Ainſi nous voions que c'eſt la diminution continuelle de l'angle de la parallaxe, qui a été la principale cauſe de l'augmentation & de la différence de la grandeur du Soleil; pour la petite variation des demi-diamétres apparens, elle ne ſçauroit y contribuer que fort peu. On ne doit attribuer ſa grandeur étonnante qu'au cube de ſon vrai demi-diamétre.

XXI. Ainſi comme ce que nous venons d'avancer eſt certain, d'une certitude mathématique, touchant le calcul, il ne reſte qu'à examiner ſi les Aſtronomes de notre tems ont exactement obſervé, que l'angle de la parallaxe ſoit ſi petit, ce que nous laiſſons à ceux qui s'y croient engagez; car de comparer les trois méthodes qui ont été en uſage depuis les Anciens juſqu'à *Tycho Brahé*, & depuis cet Aſtronome juſqu'à *Riccioli*, *Wendelin* & autres; & depuis ceux-ci juſqu'à M^rs *Caſſini*, *Flamſtead* & *la Hire*; cela demanderoit une trop grande digreſſion, & tiendroit trop de place ici.

Une

Une chose qui est vraie, & connuë de tous ceux qui entendent l'Astronomie, c'est que les Anciens, de leur propre aveu, pouvoient avec peine s'assurer jusqu'à une minute dans leurs calculs des corps célestes, même avec le secours de leurs meilleurs instrumens; les méthodes suivantes ont eu de grands avantages sur les précédentes: on a procedé par leur moien d'une maniere plus certaine, & on est allé beaucoup plus loin; l'angle dont ils avoient besoin pour supputer la distance du Soleil, étoit beaucoup plus grand, comprenant tout l'espace qui est entre la Lune & la terre, ce qui fait environ soixante fois le demi-diamétre de la terre, les Anciens étoient obligez de s'en servir; & de-là vient que les erreurs des derniers sont plus petites dans leurs observations que celles des premiers. Mais les Modernes, avec le secours des telescopes & des micrométres, semblent avoir porté l'Astronomie dans le plus haut degré de perfection où les hommes puissent la mener, faisant du firmament même un quarré de cercle par le moien de leurs instrumens & des pendules; & ainsi ils peuvent, avec la méme certitude que les Anciens, pousser leurs observations jusqu'à quelques secondes.

Si ces Observateurs ne peuvent mesurer la parallaxe du Soleil, eux qui le peuvent faire avec tant d'éxactitude, surtout lorsqu'ils mesurent les planetes voisines, qui ont des parallaxes beaucoup plus grandes & plus faciles à observer, & qu'ils font ensuite leur calcul de la parallaxe sur les distances du Soleil & des planetes; on peut inferer de-là qu'elle ne consiste que dans quelques secondes ou dans quelque chose de moins, si on l'observe & si on la découvre de cette maniere. Nous pouvons donc conclure, fondez sur des principes justes & véritables, que le globe du Soleil doit être d'une grandeur inconcevable, quoiqu'on ne puisse pas éxactement le déterminer, à cause de la petitesse de la parallaxe; & c'est une chose dont ils conviennent tous, même les plus fameux, & j'en pourrai donner plusieurs preuves. Et si nous n'admettons pas les 160 demi-diamétres de M. *de la Hire*, ni par consequent que le Soleil soit quatre cens mille fois plus grand que la terre, nous ne sçaurions dire que M. *Huygens* soit fort éloigné de la vérité; il fait le demi-diamétre du Soleil égal à 110 demi-diamétres de la terre; selon lui, le Soleil sera 1331000 fois plus grand que la terre.

On peut faire voir avec assez de certitude, que le Soleil est plus de 100 000 fois plus grand que la terre.

Nous pouvons encore approcher de plus près de la vérité, & nous servir des calculs dont M. *Newton* se sert dans sa *Théorie de la Lune*; il suppose que le demi-diamétre du Soleil est 96 2, & que sa grandeur est égale à 900, 000 globes terrestres. Si nous prenons le calcul de *Flamstead* & de *Harrox*, qui est d'environ 12 secondes (voiez *Newton*, *Princip. Mathemat. page* 414) ce qui fait deux fois autant que celui *de la Hire*; nous serons encore plus assurez qu'on ne commet aucune

erreur considérable en attribuant trop de grandeur au Soleil, quoique dans son demi-diametre il renferme celui de la terre 80 fois, & que son globe soit 500, 000 fois plus grand.

Ainsi supposant, comme nous avons fait ci-dessus, que le Soleil est 100, 000 fois aussi grand que la terre, nous sommes assez assurez que nous le faisons plûtôt trop petit que trop grand; puisque dans cette supposition la parallaxe étant d'environ 21 secondes, est pour le moins plus grande que 20 sec. Et si nous admettons avec M. *Newton* que le demi-diamétre apparent est de 16 $\frac{1}{2}$ min. nous trouvons que le véritable diamétre du Soleil doit être 46 $\frac{1}{2}$. Et pour faire voir qu'on ne sçauroit se tromper en faisant le Soleil de cette grandeur, l'on n'a qu'à jetter les yeux sur les Observations, (comme M. *Newton* lui-même l'avouë), de *Kepler*, de *Riccioli*, & de *Wendelin*, qui prétendent que la parallaxe n'a pas plus de 20 sec. Ils ne se sont pourtant pas servis de la méthode de M. *Cassini* dans leurs Observations, qui rend la parallaxe encore beaucoup plus petite.

Ce qui prouve encore cela, c'est que *Wendelin* lui-même, avec sa méthode, l'a fait de 15 sec. qui est bien moins que 20.

Enfin le témoignage de M. *Newton* est ici d'un grand poids; il fait la parallaxe de 20 secondes, & il dit qu'il aime mieux dans cette occasion la faire trop grande que trop petite; il insinuë par-là assez clairement qu'on doit la faire réellement un peu plus petite.

Il s'ensuit de-là que la différence qu'il y a entre les anciens Astronomes & les modernes, ne fait aucun préjudice à ce qu'ont dit les derniers touchant la grandeur du Soleil, & que ce n'est pas trop de le faire pour le moins 100, 000 fois aussi grand que la terre.

Ce globe de feu qui éclaire l'univers, est cent mille fois plus grand que la terre; depuis plusieurs siécles il parcourt des espaces immenses; sa rapidité est inconcevable; dans sa course il éclaire tour-à-tour tous les climats de la terre. Cette vaste mer de feu qui le compose, est agitée des mouvemens les plus terribles, cependant elle ne sort pas de ses bornes; si les écoulemens qui en viennent jusqu'à nous venoient à augmenter, toutes les créatures toucheroient à leur perte. Est-ce donc le hazard qui suspend dans le vuide ce globe de feu? Est-ce lui qui en dirige le cours, qui empêche que les feux n'embrasent l'univers, qui n'en détache que ses raions de lumiere pour nous conduire? Non, ce sont les mains d'un Etre puissant qui nous présentent toutes ces merveilles.

De la distance qu'il y a entre le Soleil & la Terre.

Que le Soleil soit à une distance prodigieuse de la terre, on peut le prouver par les horloges solaires, & autrement; mais nous passerons cela sous silence, nous contentant de faire voir, comme nous avons déja fait, que la diversité des sentimens des Astronomes, par rapport

à

à la distance du Soleil, ne vient uniquement que de ce que les Modernes ont des instrumens ou des moiens beaucoup meilleurs pour observer la parallaxe du Soleil; de sorte que plus elle paroît diminuer, plus il y a de distance entre le Soleil & la terre.

Pour mettre cette matiere dans un plus grand jour, en faveur de ceux qui ne sont pas au fait de l'Astronomie, supposons:

Que le demi-diamétre de la terre A B (*Planche* XIX. *fig.* 3) soit pris pour une unité; l'angle de la parallaxe horizontale du Soleil A B C dans le triangle A B C A étant aussi connu par des observations alors, B A C étant un triangle droit, la distance qu'il y a entre le Soleil & la terre ou la ligne B C, sera facile à trouver par la trigonométrie des rectilignes; cette opération est fort facile à faire pour ceux qui entendent le calcul.

Supposant ensuite que A C B soit l'angle de la parallaxe:

Avec *Tycho-Brahé*, de trois minutes, nous trouvons que la distance B C renferme } 1150 demi-diam. de la terre.

Avec *Riccioli* de 30 secondes. . . 7000 demi-d. de la terre.

Avec Mrs *Newton*, *Cassini*, &c. de 10 secondes, B C sera de. . . 20, 000 demi-d. de la terre.

Avec M. *Huygens*, entre 8 & 9 sec. . . 24, 000 demi-d. &c.

Et avec M. *de la Hire*, de 6 sec. . . . 34, 000 demi-d. &c.

Et si nous supposons que le Soleil est 100, 000 fois plus grand que la terre, la parallaxe A C B sera d'environ 20 sec. (le demi-diamétre apparent du Soleil étant de 32 ½ min.) & la distance qu'il y a entre le Soleil & la terre sera de. . . } 10, 000 demi-d. de la terre.

Or étant assurez par les observations éxactes des plus fameux Astronomes modernes, que la parallaxe A C B n'a pas plus de 20 secondes, nous ne sçaurions définir avec la même certitude, qu'un Geométre peut mesurer sur la terre la distance qu'il y a entre deux endroits, sa grandeur du Soleil, ni sa distance de la terre; mais on peut conclure avec une certitude geométrique, sans qu'il y ait lieu d'en douter.

Premierement, que le Soleil est cent mille fois aussi grand que la terre.

Et en second lieu, qu'il est éloigné de nous pour le moins de dix mille demi-diamétres de la terre.

Si le Soleil avoit été placé plus près de la terre qu'il ne l'eſt à préſent, nous n'en devions pas moins attendre qu'un incendie univerſel, & s'il avoit été beaucoup plus éloigné de nous, la terre auroit refuſé de produire ſes fruits pour l'entretien de ceux qui l'habitent. S'imaginera-t-on encore que c'eſt ſans aucun deſſein, que cet effroiable globe de feu ſe trouve placé préciſément dans un endroit d'où il peut faire tant de bien & ſi peu de mal à ce globe terreſtre? On n'a qua compter combien il y a d'endroits dans la vaſte étenduë des cieux où le hazard pouvoit placer le Soleil, & combien de millions il y a à gager contre un qu'il l'auroit placé dans un lieu où il auroit été inutile à la terre; & on verra s'il ne faut pas une Puiſſance pleine de ſageſſe pour ajuſter ſi bien toutes choſes.

On ſuppoſe la terre en repos.

Nous déclarons ici que notre deſſein eſt de nous ſervir de la maniere de parler, & des figures de *Tycho-Brahé*, & de ſuppoſer la terre en repos, & le Soleil en mouvement. Ceux qui embraſſent l'hypothèſe de *Copernic*, qui ſoûtient que la terre tourne autour du Soleil, en peuvent faire de même, & ajuſter cela à leurs opinions, comme ils ſont obligez de le faire, ſinon dans tous, du moins dans la plûpart des ouvrages des plus grands Aſtronomes; qui, quoiqu'ils défendent l'opinion du mouvement de la terre, ſuppoſent pourtant la terre en repos dans leurs figures & leurs expreſſions, en calculant les cercles & les angles qu'ils forment; c'eſt une choſe connuë de ceux qui liſent leurs livres, & les écrits de *Copernic* lui-même.

Du mouvement diurne du Soleil.

Si quelqu'un ſe propoſoit d'habiter ſur le globe de la terre p e m f, (*Planche* xv. *fig.* 1.) & de ſe rendre heureux, lui, & tous les autres hommes; la premiere choſe qu'il feroit, pour éviter une obſcurité perpétuelle, ce ſeroit d'éclairer ce globe; or c'eſt ce que le Soleil fait, par exemple, dans E.

Mais ce n'eſt pas là tout, ſuppoſé que cela fût fait; ſi le Soleil E avoit toûjours reſté immobile ſur le point E, on auroit eu le jour continuellement dans cet endroit-là, & la chaleur y auroit été exceſſive; & dans l'endroit f il y auroit eu une nuit perpétuelle & un froid exceſſif, deux inconveniens tout-à-fait grands: dans cet endroit, ſuppoſé que la fertilité de la terre n'eût pas diminué, nous aurions été privez de tout plaiſir; & dans le premier, nous n'aurions pas goûté les charmes du repos à notre aiſe.

Ainſi, pour prévenir tous ces inconveniens, il ſembloit encore néceſſaire que le Soleil roulât autour de la terre en décrivant le cercle E T F S E, pour l'éclairer, & la rendre par tout fertile, & qu'il ne reſtât pas toûjours ſur le même endroit; or cela arrive par le mouvement diurne autour de la terre.

Du mouvement annuel, & de la déclinaiſon.

Mais quoique le Soleil éclairât tous les jours la terre, & qu'il l'échauffât, cependant, s'il ne parcouroit pas le cercle E T F S E, voici un

un fâcheux inconvenient qui s'en ſeroit enſuivi ; c'eſt que tout ce qui ſe trouve ſur la terre dans l'étenduë du ſegment du cercle e f, auroit brûlé par la chaleur, & le froid auroit rendu ſtériles les autres parties de la terre, où les raions du Soleil tombent plus obliquement. Ainſi, afin que la plus grande partie de la terre ne reſtât pas inutile, il étoit encore néceſſaire que les avantages du mouvement circulaire du Soleil ſe communiquaſſent à une plus grande partie de la terre, en effet, c'eſt ce qui arrive, lorſqu'il s'éloigne de l'Equateur E F de chaque côté vers le Nord A, & vers le Sud C, en parcourant toûjours le cercle A y D, que les Aſtronomes appellent l'Ecliptique, ou la route du Soleil. Il parcourt environ un degré de ce cercle par jour, ou la 360e partie d'un cercle de l'Occident à l'Orient, tandis que dans le même eſpace de tems il tourne de l'Orient à l'Occident, à une diſtance égale de l'Equateur E F ; A B & C D marquent les deux dernieres révolutions journalieres du Soleil. Le dernier de ces deux mouvemens, je veux dire, la révolution journaliere, ſe fait dans un jour ; pour le cercle de l'Ecliptique, le Soleil ne le parcourt que dans l'eſpace de 365 jours, ou d'une année ; & c'eſt le mouvement journalier qui produit le jour & la nuit, & l'annuel produit les quatre ſaiſons de l'année ; par éxemple, on jouït de l'été ſur les endroits de la terre a & g, lorſque le Soleil eſt en A dans ſa route A y D ; & on y a l'hiver, lorſque le Soleil eſt en D ; l'automne & le printems, lorſqu'il eſt dans l'un ou l'autre côté du globe entre A & D.

raiſon du Soleil, & des ſaiſons de l'année.

Il eſt certain que ſans ces mouvemens, nous étions aſſurez d'être ſujets à tous ces grands inconveniens ; la chaleur exceſſive auroit brûlé tout dans un endroit, & le froid auroit glacé tout dans l'autre ; mais outre cela nous obſervons que la plûpart des endroits habitez de la terre, ſont éclairez & échauffez d'une maniere convenable à la Nature des Nations qui y ſont, & des fruits qui y croiſſent : c'eſt encore la diverſité des ſaiſons, & la diſtribution de la chaleur & du froid, qui font que certains Païs ſont propres pour produire des épiceries, & quelques eſpeces particulieres de fruits ; & d'autres Païs, pour d'autres commoditez. Tout le Genre Humain profite & joüit de ce bienfait général, quoique diſperſé dans toute l'étenduë de la ſurface de la terre, par le moien du commerce & de la navigation, qui fourniſſent abondamment à chaque Nation les commoditez qu'elles ne trouvent pas naturellement dans leur Païs.

Du grand uſage de ſes mouvemens.

Si on voioit un Jardin magnifique, pourroit-on dire qu'il n'y auroit rien qui marquât l'art ou l'induſtrie du Jardinier : quoiqu'on y vît des endroits avec des fourneaux, & d'autres commoditez pour rendre l'air plus doux & plus chaud en faveur des plantes qui ne ſçauroient ſouffrir le froid de ce climat, tandis que d'un autre côté il y

au-

auroit des berceaux & des lieux couverts pour d'autres qui ne ſçauroient ſupporter un grand Soleil ? Et ne ſeroit-on pas convaincu, à la vûë de cette grande varieté, & de ces arrangemens ingenieux des plantes, des fleurs & des fruits de ce Jardin, que ce n'eſt pas le hazard, mais un Directeur ſage & ingénieux qui a produit toutes ces choſes, & que le deſſein de cet Etre dans tous ces différens degrez de chaleur, étoit de faire recueillir à ſon maître le fruit de ſes travaux, & de lui procurer des fruits que ni le climat ni l'air de ſon païs ne ſçauroient produire ? Peut-il donc y avoir des hommes qui ne ſoient point ſenſibles du-tout à la bonté du Créateur d'un corps auſſi brillant que le Soleil ? Cet aſtre par ſa chaleur fait de la terre un Jardin de plaiſance ; voiez la *Planche* xv. *fig.* 1. La Zone torride a, b, c, d, repréſente l'Orangerie, ou l'endroit qui produit les fruits qui ont beſoin de très-grandes chaleurs ; & ceux qui ont beſoin d'un air plus temperé ou même froid, le trouvent tel dans les deux Zones temperées a, g, h, b, & c, d, i, k, ou même plus loin vers les poles dans les Zones froides, g, p, n, & i, m, k, par tout où elles ſont fertiles ; ainſi nous voions non-ſeulement qu'il y a un climat particulier approprié à ces différentes eſpeces de plantes & d'arbres ; mais ce qui augmente encore l'obligation que les hommes ont à l'Etre qui dirige toutes choſes, c'eſt ſa bonté infinie ; c'eſt cette ſageſſe qu'on voit dans tout ce qu'il a fait, & qui remplit de plaiſir ceux qui le cherchent : les fruits même que la terre produit, ne ſemblent être deſtinez qu'à ſervir de remedes aux hommes dans leurs maladies, de nourriture & de rafraîchiſſement pour ceux qui ſont en ſanté, & en général qu'à les rendre heureux en une infinité d'occaſions, qui leur en font ſentir l'uſage & l'utilité.

Du Crépuſcule.

Véritablement rien de plus merveilleux que ce que nous venons de faire voir touchant la direction du Soleil dans ſes révolutions diurnes & annuelles ; mais je voudrois qu'un Incrédule nous dit ſi c'eſt ſans aucune vûë déterminée que les raions du Soleil changent de route en paſſant d'un milieu plus rare dans un plus denſe, afin de produire le crépuſcule du matin & du ſoir ; ſans cela, lorſque le Soleil ſe couche-roit, les ténébres de la nuit ſuccederoient au grand jour tout d'un coup. Il eſt aiſé de voir que cela n'eſt reglé de la ſorte que pour l'utilité des hommes ; ſi nous paſſions tout d'un coup d'un grand jour à une nuit très-obſcure, cela cauſeroit aux organes de notre vûë un grand préjudice : mais ſi on veut être plus amplement inſtruit de cette matiere, il ne faut que jetter les yeux ſur l'article de la Lumiere.

Pour rendre ceci plus intelligible pour ceux qui ne ſont pas verſez dans les Mathématiques, nous avons fait voir ci-deſſus, dans la *Planche* xiii. *fig.* 3. que le Soleil A étant ſur l'horizon E Y, & jettant

ſes

ſes raions A H ſur l'air dans H, leſdits raions ne vont point en ligne droite juſqu'à D; ils ſe courbent, forment un A H F, & ſe tournent de côté vers F; ils ſe rompent dans H, & produiſent ainſi le crépuscule pour ceux qui ſont dans F. Or tout le monde ſçait par une infinité d'expériences que, ſelon que l'air eſt plus ou moins épais, lequel varie dans les différens endroits, même dans le même endroit, en différens tems, pour pluſieurs raiſons, la refraction differe auſſi; ainſi perſonne ne ſçauroit déterminer le crépuſcule, par rapport aux endroits les plus éloignez de la terre où on l'apperçoit.

Outre ce que nous venons de dire, on pourroit encore ajoûter les raiſons qui font voir qu'il eſt impoſſible aux hommes de connoître éxactement l'endroit du crépuſcule: prémierement, parce qu'il ſemble qu'il faut ſuppoſer que le Soleil eſt environné d'une eſpece d'atmoſphere ou de cercle de vapeurs, qui l'entourent, comme l'air environne la terre, & qui à cauſe de la proximité du Soleil, brille toûjours, & eſt éclairée par ſon feu. Secondement, lorſque le Soleil éclaire l'air ou les vapeurs qu'il contient, il y a quelques raions qui ſont renvoiez, comme ſi c'étoit par un miroir de réflexion vers les Peuples où la nuit commence; deux choſes qui contribuent beaucoup à la production du crépuſcule du matin & du ſoir: voiez là-deſſus l'*Aſtronomie de Gregory*, *pag.* 127, où ce grand Mathématicien ſe ſert de l'expreſſion ſuivante; c'eſt pour ces raiſons que les limites ou l'endroit des crépuſcules du matin & du ſoir, n'eſt pas ſi ſûr: il allegue outre cela pluſieurs cauſes de cette incertitude.

De la foibleſſe de notre conception.

Il eſt donc certain que nous ne ſçaurions nombrer les grands ſervices que le Soleil rend aux hommes, aux animaux, & aux plantes; nous voions qu'il les renouvelle chaque jour; & ſi nous avions été aveugles, ou plongez continuellement dans les ténébres, nous aurions été frappez d'admiration, & comme tranſportez à la vûë du Soleil la premiere fois que nous l'aurions vû. L'étenduë immenſe qui ſépare les aſtres du globe terreſtre, nous jetteroit dans l'étonnement, ſi nos yeux pouvoient la ſuivre; mais il n'y a que de la foibleſſe dans notre imagination, elle eſt trop bornée pour ſe repréſenter l'immenſité des ouvrages du Créateur, l'expérience nous la montre tous les jours. Voiez ce que M. *Huygens* dit là-deſſus dans ſon *Coſmothéoros*, *pag.* 124. & 125; afin de ſuppléer à la foibleſſe de l'imagination humaine, il tâche de mettre en uſage d'autres moiens, pour imprimer plus fortement dans nos eſprits la grandeur des ouvrages de notre Créateur, & la diſtance où le Soleil eſt de la terre; faiſant voir que, ſi nous ſuppoſons avec lui, que ladite diſtance monte à 12000 diamétres de la terre (quoique cependant il la faſſe moindre que les autres Aſtronomes modernes ont fait avec beaucoup de raiſon) un boulet de

canon qui conserveroit toûjours le même degré de viteſſe, ne parcourroit que dans 25 ou du moins 24 ans l'eſpace qui eſt entre le Soleil & la terre.

Combien de tems il faudroit à un boulet de canon pour aller de la terre au Soleil.

Nous allons faire voir que ce que M. *Huygens* a avancé, n'eſt pas éloigné de la vérité.

I. Selon la meſure éxacte & juſte des Mathématiciens François, un degré de cercle ſur le globe de la terre monte à 57060 toiſes de ſix pieds; d'où il s'enſuit que ſon diamétre eſt de 6. 538, 594 toiſes, ſelon M. *Huygens* & *Whiſton* dans ſes *Prélections Aſtronomiques*, *page* 13.

II. Ceci étant multiplié par 12000, la diſtance du Soleil à la terre montera à 78, 463, 128, 000 toiſes de France.

III. Or par les expériences de *Merſenne*, un boulet de canon parcourt dans un battement ou dans une ſeconde, environ cent de ces mêmes toiſes; il lui faut par conſéquent 784, 631, 280 ſecondes, pour paſſer avec la même viteſſe de la terre au Soleil.

IV. Ce nombre eſt un peu plus petit que 788, 940,000, qui font la ſomme des ſecondes de 25 années, chacune de 365 jours 6 heures; on peut voir cela dans la ſupputation de M. *Huygens*.

Dans combien de tems un vaiſſeau ou un animal, qui parcourt 50 mille dans 24 heures, paſſeroit de la terre au Soleil.

Si la viteſſe du boulet de canon ébloüiſſoit l'imagination de quelqu'un, il n'a qu'à ſuppoſer qu'un animal, comme un cheval, un cerf, un oiſeau, ou un vaiſſeau, doit parcourir l'eſpace qui eſt entre le Soleil & la terre; à ne faire que 50 mille dans 24 heures, il lui faudra pour le moins 1100 ans pour faire ce chemin; cela eſt aiſé à ſupputer, ſi on ſuppoſe:

I. Que le Soleil eſt éloigné de la terre de 12000 diamétres terreſtres.

II. Qu'un degré, ſelon le calcul des Pilotes, étant de 15 lieuës Hollandoiſes, la circonférence de la terre ſera de 5400, & ſon diamétre de 1718 lieuës Hollandoiſes.

III. Ceci étant multiplié avec 12000, le produit ſera de 21, 616, 000 lieuës Hollandoiſes entre le Soleil & la terre.

IV. Ce nombre étant diviſé par 50, & par les mille qu'un vaiſſeau feroit dans un jour, il montera à 412, 320 jours ou environ 1129 ans.

J'ai cru que je ne ferois pas mal de m'étendre un peu ſur cette matiere, & de faire voir de pluſieurs manieres la diſtance qu'il y a entre le Soleil & la terre; dans cette occaſion les hommes ont accoûtumé de ſe repréſenter un géant ſemblable à un nain; ils ſe repréſentent le firmament, & les corps lumineux qu'il contient, par rapport à leur grandeur & à leur éloignement, incomparablement plus petits qu'ils ne le ſont réellement; cela arrive particulierement à l'égard du Soleil:

&

& au lieu de reconnoître que la Puiſſance divine eſt infinie & merveilleuſe, il ſemble qu'on veuille l'avilir par-là.

Qu'un Incrédule nous ſuive, qu'il vienne contempler avec nous la merveille des merveilles, je veux dire, la lumiere ; n'en conſiderons que les proprietez, autant qu'elles nous ſont connuës : éxaminons en premier lieu ſa viteſſe inconcevable & même incroiable, ſi nous n'avions des expériences pour nous en convaincre. La viteſſe de la lumiere

Beaucoup de gens trouveront peut-être étrange, & la plûpart même rejetteront notre opinion, ſi nous aſſurons qu'il faut un certain tems à la lumiere pour venir du Soleil juſqu'à nous, & qu'elle n'y vient que ſucceſſivement. Les Philoſophes les plus fameux du dernier ſiécle, même quelques-uns du ſiécle préſent, qui ignorent encore les dernieres obſervations des Aſtronomes, ont cru, & avec une grande apparence de vérité, que le mouvement de la lumiere n'eſt pas ſucceſſif ; ils l'ont comparé à celui d'un bâton, dont l'une des extrémitez toucheroit au Soleil, & l'autre à la terre : ſi on venoit à mouvoir le bout qui ſeroit du côté du Soleil, l'autre bout ſe mouvroit dans le même inſtant, ſans aucune ſucceſſion de tems ; ſelon cette hypothèſe, la lumiere ne vient point du Soleil à nous ; cet aſtre ne fait uniquement que mettre en mouvement celle qui nous environne : d'autres diſent que c'eſt la matiere ætherée qui l'agite ; mais ceux qui ſoûtiennent cette opinion, ſeroient encore bien plus étonnez, ſi nous leur diſions que non-ſeulement la lumiere dérive du Soleil, & qu'elle a beſoin d'un certain tems pour paſſer juſqu'à nous, mais qu'elle eſt auſſi pouſſée avec une ſi grande viteſſe, qu'elle n'eſt pas plus d'un demi quart d'heure ou $7\frac{1}{2}$ min. à venir du Soleil juſqu'ici.

Une preuve que la lumiere ſe meut, & que même lorſque ſes raions ſont ramaſſez dans une quantité, elle pouſſe les corps qu'elle rencontre dans ſa route, & les chaſſe, pour ainſi dire, en ſoufflant, c'eſt une obſervation qu'on trouve dans *l'Hiſtoire de l'Academie Roiale des Sciences de* 1708, *pag.* 25. M. *Homberg* rapporte qu'aiant mis tout-à-coup une matiere lumineuſe, comme de l'alun de plume, dans le foier d'un verre-ardent, ſur du charbon de bois, les raions de lumiere l'en chaſſerent ; il dit auſſi qu'aiant placé le reſſort d'une montre, attaché par une extrémité à un morceau de bois, dans le foier d'un verre-ardent de douze ou treize pouces, les raions en frappant l'extrémité du reſſort qui n'étoit pas attachée, le faiſoient mouvoir en-avant & en-arriere, de même que ſi on l'eût pouſſé avec un bâton. Une expérience pour prouver que la lumiere ſe meut réellement, & qu'elle vient du Soleil.

Ceci prouve d'une maniere évidente la viteſſe prodigieuſe de la lumiere ; ſi la viteſſe de ce fluide ſurpaſſe l'imagination humaine, elle ne paroîtroit pas moins contraire à toute apparence de verité, ſi les obſervations que M. *Romer* a faites pendant dix années ſur les éclypſes

des Satellites de Jupiter, n'ayoient mis cette matiere hors de doute & de toute diſpute, juſques-là même que les plus grands Mathématiciens ont été forcez d'en convenir perſuadez par ces expériences.

C'eſt aſſez, pour ne pas trop groſſir cet Ouvrage, que nous rapportions le témoignage de M. le Chevalier *Newton*, quoique nous puſſions citer celui de beaucoup d'autres; voici les expreſſions de ce grand Philoſophe, dans ſes *Principes Philoſophiques*, *pag.* 231. *propoſ.* 96. *liv.* 1. dans la *Scholie* : *Que la lumiere ſoit pouſſée ſucceſſivement, que ſes parties ſe ſuccedent l'une à l'autre, & qu'elle paſſe du Soleil juſqu'à la terre dans l'eſpace de* 10 *minut.* (dans la ſeconde édition il dit *ſept* ou *huit min.*) *c'eſt une choſe certaine fondée ſur les apparences des Satellites de Jupiter, & confirmée par les obſervations de pluſieurs Aſtronomes.*

Et enſuite lorſqu'il eut publié ſon *Optique*, remplie de pluſieurs expériences très-belles pour appuier ce qu'il y avance, il s'exprime en ces termes dans la *douziéme propoſition* du *ſecond livre* de la *troiſiéme partie*, *pag.* 236 : *La lumiere eſt pouſſée hors des corps lumineux dans un certain eſpace de tems, & elle emploie environ ſept ou huit min. dans ſa route du Soleil à la terre*: enſuite il ajoûte la preuve de cela, & il commence en ces termes, M. *Romer eſt le premier qui l'a obſervé par le moien des éclypſes des Satellites de Jupiter*; dans la ſeconde definition, il dit qu'elle n'emploie qu'environ ſept min. à venir du Soleil juſqu'à la terre.

Si on ſouhaite de voir la choſe prouvée plus au long, on peut conſulter M. *Huygens* dans ſon *Traité de la Lumiere*, M. *Whiſton* dans ſes *Prelect. Aſtronom. &c.* Outre cela Mrs. *Newton* & *Huygens* ont fait voir l'impoſſibilité de l'hypothèſe contraire.

Nous ne ſçaurions décrire ici toutes les particularitez de l'Aſtronomie; il ſuffit que nous faſſions voir qu'on a prouvé que ce mouvement progreſſif de la lumiere eſt inconteſtable; les plus habiles hommes qui ont recherché la nature de la lumiere, l'ont démontré, & les Incrédules les plus hardis n'ont aucun ſujet d'en douter, à moins qu'ils n'entendent rien dans les Mathématiques, ou qu'ils n'ignorent les dernieres découvertes ſur les proprietez de la lumiere. Qu'ils ſe donnent la peine de lire les *Prelect. Aſtron.* de M. *Whiſton*, *pag.* 229, & 230, où il a démontré les mouvemens progreſſifs rectilignes des particules de la lumiere; il fait voir auſſi, ſelon les obſervations les plus éxactes, que dans un demi quart d'heure la lumiere traverſe l'eſpace qui eſt entre le Soleil & la terre : cela une fois établi, qu'ils réfléchiſſent en eux-mêmes, qu'ils conſiderent s'il y a apparence que c'eſt par un pur hazard, & ſans aucune direction, que des corps pouſſez avec une viteſſe ſi prodigieuſe, puiſſent obéir toûjours à tant de loix, ſans varier une

une seule fois ; c'est une chose qu'on a observé une infinité de fois dans la lumiere ; nous en parlerons ailleurs plus au long.

J'ajoûterai ici que la vitesse prodigieuse de la lumiere m'a extrêmement touché, sur-tout lorsque je faisois la réflexion suivante : S'il y avoit, disois-je en moi-même, assez de particules de lumieres qui se reunissent pour former un corps solide, qui ne pesât uniquement que la dixiéme partie d'un grain ; ce petit corps composé de lumiere, à raison de la vitesse, agiroit en heurtant contre quelque corps sur la terre avec la même force qu'un boulet de canon de douze livres.

Si les raions de lumiere devenoient un corps solide, & si ses particules s'attachoient l'une à l'autre, qu'arriveroit-il ?

Or qu'il ne soit pas impossible que la lumiere ne devienne un corps solide, cela se prouve, ce me semble, par le phosphore ; cette matiere, du moins la plus grande partie, semble être composée de feu ou de lumiere ; lorsqu'on en met dans de l'huile de cloux de girofle, la lumiere s'insinuë dans l'huile, & la fait réluire.

Et afin que personne ne doute de cette force terrible, que nous donnons à la lumiere qui descend du Soleil, dans le cas dont nous venons de parler, supposons :

I. Que la lumiere passe dans un demi quart d'heure, ou 450 secondes du Soleil jusqu'à la terre, c'est-à-dire, qu'elle traverse 78, 463, 128, 000 toises Françoises, comme nous avons fait voir ci-dessus.

II. D'où il s'ensuit qu'en divisant ce nombre par 450, la lumiere devra parcourir 174, 362, 506 toises dans une seconde ; supposons pour une plus grande facilité, que ce n'est que 174, 362, 500.

III. On a observé qu'un boulet de canon de douze livres, parcourt dans le même espace de tems, cent toises.

IV. Il est évident par les loix des Méchaniques & par la théorie de la percussion, que les forces des projectiles, eu égard à leur vitesse & au choc, sont dans la même proportion, que leurs poids multipliez avec la longueur du chemin qu'ils font dans le même tems.

Mais en faveur de ceux qui n'entendent pas les Mathématiques, nous allons parler d'une maniere un peu plus claire, & nous dirons qu'un boulet de six livres, qui dans un certain tems parcourt l'espace de 200 toises, a deux fois autant de force qu'un boulet de douze livres, qui n'en parcourt que 50 dans le même tems ; car six fois 200 font 1200, & douze fois 50 ne font que 600, ou la moitié de 1200. De même un boulet de douze livres qui parcourt 100 toises, dans un certain tems, a autant de force qu'un boulet de six livres qui en parcourt 200, qu'un de trois livres qui en parcourt 400, qu'un de deux qui en parcourt 600, dans le même tems, &c. parce que le poids de chacun de ces boulets étant multiplié avec les toises qu'ils parcourent en même tems, le produit sera toûjours de 1200.

V. Nous pouvons inferer de-là qu'un amas de lumiere, conservant sa viteſſe, agit avec la même force qu'un boulet de 12 livres; enſuite pour trouver le poids de lumiere qu'il faudroit pour cela, voici une regle :

Comme la longueur du chemin (ou 174, 362, 500 toiſes de France) que la lumiere parcourt dans une ſeconde, eſt à la longeur du chemin qu'un boulet de 12 livres parcourt dans le même tems (ou à 100 toiſes) ainſi le poids de 12 livres du boulet eſt au poids d'un corps compoſé de lumiere qui a la même force.

VI. Après avoir fait cette regle de trois, on trouvera que le poids de la lumiere ſera dans cette occaſion $\frac{1}{1743627}$ d'une livre.

Et ſuppoſant que la livre de 16 onces contient 7680 grains, & que les onces ſoient de 12 à la livre, le poids de ce corps ſera $\frac{221}{1743627}$ ou environ le $\frac{1}{7}$ d'un grain.

Que faut il davantage pour être convaincu, je ne dirai pas de la préſence, mais de la néceſſité de la Providence divine? Ne ſuffit-il pas de connoitre la viteſſe effroiable de la lumiere? N'eſt-ce pas aſſez que l'expérience nous apprenne qu'il y a des milliers de corps, auxquels la lumiere s'attache, & forme avec eux une maſſe ſolide, & d'où elle s'échappe de nouveau, lorſqu'ils ſont enflammez? Que l'incrédule ſe demande à lui-même quelle eſt la loi ou la néceſſité qui empêche que cette lumiere ne devienne jamais un petit corps ſolide, dans le tems qu'elle eſt dans le Soleil, & qu'enſuite elle ne vienne juſqu'à nous avec la même viteſſe; qu'on nous la montre cette loi? Pourquoi, ſi l'eau ſe convertit en grêle dans l'air, la lumiere ne pourroit elle pas ſe réunir? Les taches qu'on obſerve dans le Soleil, ſemblent nous en fournir un exemple. Aſſurément, ſi le hazard avoit lieu ici, nous ne ſçaurions rendre la moindre raiſon, d'où vient que cela n'arrive pas, ou d'où vient qu'une grêle effroiable de petites maſſes de lumiere ne ſe répand pas ſur la terre, & ne la détruit pas dans un inſtant.

La lumiere ſe meut en ligne droite.

Une des proprietez de la lumiere, c'eſt de ſe mouvoir en ligne droite; toutes les expériences prouvent que c'eſt de-là qu'il faut tirer la différence du jour d'avec les ténébres: il en eſt de même des ombres dans la perſpective. Donnons-en un exemple: On ſçait que les raions (*Planche* XIX. *fig.* 4.) qui partent des points du Soleil A & B, avec ceux qui ſont entre ces points, forment le cone ou la pyramide C D P, lorſqu'ils avancent directement ſelon les lignes A P & B P; au contraire, ſi la lumiere, au lieu de ſe mouvoir en ligne droite, décrit des courbes de toute eſpece, à la maniere des ſons, il n'y auroit point d'obſcurité ou d'ombre dans les endroits où la lumiere ne ſçauroit aller, ni par conſéquent aucune différence entre la lumiere & les ténébres.

Une

Une autre propriété de la lumiere, c'eſt qu'elle eſt du feu, ou qu'elle en eſt extrêmement chargée; rien de plus ſurprenant que la force & les mouvemens terribles de ce feu; & lorſqu'il s'en trouve une quantité un peu conſiderable, il conſume & détruit tout. Pour en voir un exemple, il faut jetter les yeux ſur la force des verres-ardens nouvellement inventez par Mrs. *Hunſocker* & *Tſchirnhaus*; les effets qu'ils produiſent ſont terribles: on fait fondre dans un inſtant avec ces verres de gros morceaux de plomb & d'étain; le bois mouillé brûle d'abord; le métal, le cuivre, même le fer, ſe fondent ſur le champ; & l'on ſçait aſſez le tems qu'il faut pour liquefier dans le feu le plus violent le fer qui a été battu. La lumiere diſſout & vitrifie la brique, la pierre-ponce, les vaiſſeaux de terre même remplis d'eau, qui eſt prête à bouillir en même-tems. L'alun de plume, qui, ſelon le témoignage de *Kircher*, réſiſte au feu de la lampe des Verreries; l'or, qui a réſiſté juſqu'a préſent au feu commun, de quelque maniere qu'on s'y ſoit pris, ſe change en verre dans le foier du verre ardent; ſi on veut en avoir un plus ample détail, l'on peut conſulter *les Act. de Leipſ. de* 1687, *pag.* 52, *de* 1688, *pag.* 226, *de* 1691, *pag.* 518, & *l'Hiſtoire de l'Academie Roiale des Sciences.* Expériences qui prouvent que la lumiere produit le feu.

Tout cela ne montre-t-il pas que la lumiere n'eſt que du feu, ou du moins qu'elle en eſt extrêmement chargée, mais d'un feu dont la force ſurpaſſe l'imagination? Qu'un Incrédule après cela ſe repréſente 1°. la viteſſe preſque incroiable avec laquelle elle deſcend du Soleil, & qu'il compare avec elle la force de la flamme d'une lampe, dont on ſe ſert pour fondre & liquefier le verre, lorſqu'on ſouffle avec tant ſoit peu de force; qu'il nous diſe après cela s'il oſe penſer à la viteſſe de la lumiere, ſans quelque inquiétude? N'a-t-il pas tout lieu de craindre, ſi c'eſt le hazard qui fait qu'il ne vienne juſqu'a nous une plus grande quantité de feu, qu'il ne renverſe & ne détruiſe tout le globe terreſtre? Et s'il croit qu'il y a des loix fixes & néceſſaires qui empêchent la deſtruction de la terre par le feu, comment le prouvera-t-il? Ne voit-on pas des jours beaux & ſerains, ſans aucun nuage, & le lendemain on a des orages & des pluies continuelles? Pourquoi n'arrivera-t-il pas demain le même changement dans le Soleil? Pourquoi n'en ſortira-t-il pas une flamme dévorante, qui conſumera tout? Il ne faut autre choſe pour tenir un incrédule dans une appréhenſion continuelle, s'il eſt bien attaché à ſes principes; il ſuffit de réfléchir ſur ce danger dont il eſt menacé à tout moment, ſi le mouvement de la lumiere du Soleil dépendoit du hazard, & s'il n'y avoit pas une Providence.

Qu'on conſidere la quantité immenſe de lumiere, qui émane continuellement du Soleil. Nous en avons déja dit quelque choſe en parlant La quantité de la lumiere.

lant du feu qui remplit l'air; mais pour en être encore plus pleinement convaincu, l'expérience nous apprend que la lumiere remplit l'air, & pour le moins tout l'eſpace qui eſt entre nous & le Soleil; il n'y a point d'endroit, excepté les ombres, quelque petit qu'il ſoit, où il n'y en ait; nous l'appercevons dans Mercure & Venus, dans la Lune qui ſe meut autour de la terre, & même dans Mars, Jupiter & Saturne, qui ſont les planetes les plus éloignées du Soleil. Cela fait voir encore qu'il y a aſſez de lumiere dans tous les endroits où elle s'étend; car en quelqu'endroit que l'œil, ou le Soleil, & ces autres corps céleſtes ſoient placez, on peut voir le Soleil, ou ſa lumiere, qui tombe premierement ſur les planetes, & qui enſuite eſt réfléchie juſqu'à nous, à moins qu'il n'y ait quelque corps opaque qui lui faſſe obſtacle.

Cet eſpace que la lumiere du Soleil remplit continuellement, eſt d'une étenduë immenſe & preſque inconcevable; pour le meſurer ſuppoſons avec les Aſtronomes modernes, ſelon la table dont M. *Huygens* ſe ſervit pour *ſon Automaton*, *page* 447, que la diſtance qu'il y a de la terre au Soleil, eſt, par rapport à celle où Saturne ſe trouve du Soleil, comme 100 à 951; ainſi Saturne eſt environ 9 ½ fois plus éloigné du Soleil que la terre. Or les expériences des Modernes prouvent aſſez que la terre eſt éloignée du Soleil environ 12000 diamétres, ou 24000 demi-diamétres terreſtres; ainſi Saturne étant 9 ½ fois plus éloigné, il devra être à 228, 000 demi-diamétres terreſtres du Soleil: ainſi un globe qui rempliroit l'eſpace qui eſt entre Saturne & le Soleil, contiendroit 11, 852, 352, 000, 000, 000 globes tereſtres; ces globes étant l'un par rapport à l'autre comme les cubes de leurs demi-diamétres, on n'a donc qu'à conſiderer le nombre preſque inexprimable de globes égaux à celui de la terre qu'il faudroit pour en compoſer un égal à l'orbe de Saturne, & on conviendra qu'on a raiſon dans un ſens d'appeller inconcevable cet eſpace qui eſt rempli de lumiere.

Ce n'eſt pas tout, voici encore une choſe qui démontre la quantité prodigieuſe de lumiere: Conſiderons avec l'étenduë de cet eſpace la viteſſe de la lumiere, qui paſſe du Soleil juſqu'à nous dans 7 ½ min. d'où il s'enſuit qu'elle n'arrive dans Saturne, ou à l'extrémité de ſon orbe, que dans 1 ¼ heures; au moins, ſi on ſuppoſe qu'elle ſe meut par tout avec le même degré de viteſſe; ainſi ce grand orbe devra ſe vuider dans moins de cinq quarts d'heure, ſi la lumiere continuë ſa route avec cette viteſſe: quelle quantité de lumiere ne faut-il donc pas qu'il ſorte du Soleil, pour remplir dans 24 heures environ 20 fois un orbe d'une étenduë ſi immenſe?

Incrédules, oſeriez-vous ſoûtenir, en préſence d'un homme de bon ſens, que c'eſt le hazard qui a placé dans votre chambre la chandelle

delle qui sert pour vous éclairer le soir? Soûtenez aprés cela que ce corps glorieux, cette source merveilleuse, qui depuis tant de siécles fournit une si immense quantité de lumiere, n'a pas été produite par un Etre sage. Soûtenez que tous les avantages qui en résultent pour les habitans de la terre, ne sçauroient démontrer que c'est une Puissance infinie que ses ennemis ont tout lieu d'appréhender, qui a formé le Soleil, & que cette Puissance ne se proposoit pas le bien du genre humain. Soûtenez enfin, si vous l'osez, que ce corps prodigieux qui vomit des torrens continuels de lumiere, avec une vitesse si terrible, qu'ils devroient, selon les apparences, entraîner tout; soûtenez, dis-je, qu'il se conserve par lui-même, pour échauffer & éclairer le genre humain, pour rendre la terre fertile, & prévenir par-là la mort des animaux qui l'habitent, sans le secours de la Providence divine.

Qu'on ne s'avise point d'objecter ici, que le Soleil n'auroit presque pû, sans se consumer, éclairer depuis le commencement du monde un orbe de la grandeur de celui de Saturne, ou même plus grand (car il y a apparence que sa lumiere s'étend au de-là de Saturne) ni le remplir de lumiere si souvent: il faudroit, s'il n'étoit pas entierement détruit, qu'il eût au moins souffert une diminution considérable; cependant l'expérience nous montre le contraire. A cela je réponds: 1°. Personne n'est parfaitement assuré que la lumiere ne circule, comme le sang dans les animaux; & qu'après avoir fini sa course, elle ne revienne dans le Soleil; *Descartes*, selon les apparences, eut cette pensée, pour éviter cette objection. 2°. On peut imaginer les particules de la lumiere si petites, que, quoiqu'elles rempliſſent tellement l'orbe de Saturne, qu'on ne sçauroit absolument observer les espaces qui sont entr'elles; cependant étant prises toutes ensemble, elles ne formeroient peut-être pas une masse de la grosseur d'un grain de sable: ainsi on ne sçauroit appercevoir aucune diminution dans le corps du Soleil; quand il y auroit même dix fois plus de tems qu'il subsiste.

Ceci pourra non seulement être surprenant, mais même incroiable à beaucoup de gens; les Mathématiciens pourtant démontrent que, quelque grand que soit cet espace qui est entre nous & les étoiles fixes, on pourroit le remplir tellement de particules de matiere, qu'il n'y auroit point de raion de lumiere qui pût le pénétrer: de quelque finesse qu'on puisse l'imaginer, il suffiroit qu'un raion eût une grandeur déterminée, pour que cela fût impossible; ainsi ce vaste espace seroit entierement opaque: cependant, si on joignoit ensemble toutes ces particules de matiere, elles ne formeroient, je ne dirai pas un petit grain de sable, mais la plus petite partie d'un grain de sable; tout cela se démontre aisément. Voiez *Keill*, *Introduction*, *pag.* 54, & 55.

Qu'un Incrédule jette les yeux sur ces torrens de lumiere, ou plû- L'utilité de la

Divergence de la lumiere.

tôt de feu, qui coulent du Soleil continuellement avec une viteſſe incroiable, il ſera obligé d'avouer, ſelon les expériences des verres-ardens, que ſi la lumiere & ce feu deſcendoient juſqu'à nous, en ſe réuniſſant comme les raions dans le foier d'un verre-ardent, tout le globe de la terre, avec tout ce qui en dépend, ſe fondroit comme du métal qu'on fait fondre au feu; l'état de la terre ſeroit encore pire. Il eſt certain que la lumiere eſt plus chaude & plus active près du Soleil, que dans le foier d'un verre-ardent; ainſi pour liquefier la terre, & la convertir en une eſpece d'océan de métal fondu (à peine y puis-je penſer ſans trembler) il ne faut autre choſe, ſi ce n'eſt que la lumiere qui deſcend juſqu'à nous, ſoit auſſi compacte & ſerrée que dans le voiſinage du Soleil.

Cela ſuppoſé, oſera-t-on, après une réfléxion ſérieuſe, avancer que tout ſe paſſe ſans la direction d'un Etre plein de ſageſſe? Eſt-ce par un pur hazard que les raions de lumiere ont un certain mouvement, & que juſqu'à préſent ils ont obéï à une certaine loi, depuis tant de ſiécles, ſans jamais s'en écarter, pas même une ſeule fois, quoiqu'ils l'ignorent entierement? Sans cela, la terre, même l'univers, auroient été, il y a déja long-tems, conſumez par le feu. Les loix auxquelles nous diſons que la lumiere eſt ſujette, ſont celles-ci; en ſortant du Soleil, ſes raions s'écartent, & ſe ſéparent l'un de l'autre toûjours de plus en plus, à meſure qu'ils s'éloignent en ligne droite. Les Sçavans ont donné à cette proprieté de raions le nom de *Divergence*.

Nous en avons déja parlé, en traitant de la Viſion & de la Vûë; & pour éviter les repétitions, nous aurions dû le paſſer ſous ſilence, ſi ce n'eſt que la divergence de raions de lumiere ſemble nous fournir une preuve, qui eſt ſeule ſuffiſante pour obliger un incrédule de reconnoître qu'il y a un Dieu, qui gouverne la lumiere, qui eſt terrible dans un ſens, mais utile & avantageuſe dans un autre, & que ce Dieu prévient ainſi la deſtruction univerſelle de tout ce qui éxiſte ſur la terre.

Des proprietez de la Divergence des raions de lumiere.

Nous n'ajoûterons que ce qui ſuit, à ce que nous venons de dire ſur le même ſujet; par-là ceux qui ne ſont pas verſez dans l'Optique, ni dans les autres parties des Mathématiques qui ont rapport à la lumiere, en auront des idées plus claires. Suppoſons donc (*Planche* xx. *fig.* 2.) que S eſt un point dans le Soleil; que les raions SaA, ScC, SdD, SbB, &c. qui en partent, s'écartent ou s'éloignent continuellement l'un de l'autre dans leur route depuis S juſqu'à A, C, D, E. Or il eſt aiſé de faire voir que les mêmes raions, qui à la diſtance SB, tombent ſur le cercle AECD, étant plus près du Soleil; par éxemple, lorſqu'ils ne ſont arrivez que dans Sb, ſont tous dans la circonference d'un petit cercle aecd; ainſi le feu dont ces raions ſont compoſez, ou du moins qui les accompagne, eſt d'autant

tant plus compacte dans le cercle a e c d, que dans le grand A E C D; que ce dernier eſt plus grand que le premier; ou, pour parler le langage des Mathematiciens, la chaleur dans le petit cercle a e c d eſt à celle du cercle A E C D qui eſt plus grand, comme le quarré de la diſtance du grand cercle, ou de S B, ou S A, &c. au quarré de la diſtance du petit cercle, ou de S b ou S a : ainſi ſi S B eſt deux fois auſſi grand que S b, la chaleur dans a e c d eſt deux fois ou quatre fois plus grande que dans A E C D; ainſi S B étant 100 & S b 5, leurs quarrez ſont 100 fois 100, & 5 fois 5, ou 10, 000 & 25; par conſequent la chaleur dans a e c d eſt à la chaleur dans A E C D, comme 10, 000, à 25, ou comme 400 à 1, qui eſt une choſe que l'expérience confirme.

Il s'enſuit évidemment de-là, que ſi on connoit combien un endroit eſt plus éloigné du Soleil qu'un autre, on peut, ſelon cette regle, faire une ſuppuration éxacte de la chaleur, & déterminer au juſte de combien celle d'un endroit excede celle d'un autre, à raiſon de leur diſtance du Soleil. Géneralement il eſt vrai que plus une choſe approche du Soleil, plus elle doit ſouffrir de chaleur, à cauſe que les raions de lumiere ſont plus réunis; & plus elle eſt éloignée du Soleil, moins elle doit ſentir de chaleur.

Les Mathématiciens reconnoiſſent la vérité de ce que j'avance ici; que l'Incrédule donc en lui-même le reconnoiſſe, qu'il y réfléchiſſe ſérieuſement; qu'il conſidere cet océan immenſe de feu, 100, 000 fois plus grand que tout le globe de la terre, qui eſt autour du Soleil S; qu'il conſidere la viteſſe inexprimable des raions brûlans S B, S A, S E, S C, S D, &c. qui en ſortent continuellement pour venir fondre ſur la terre A D C E, & dont on a de la peine à concevoir le nombre. D'où vient pourtant que ce terrible feu ne conſume pas tout? D'où vient qu'il ne reduit pas la terre, & les autres planetes dans la déſolation la plus affreuſe? Soûtiendra-t-il que c'eſt le hazard qui prévient tous ces malheurs? Il faudroit avoir perdu l'eſprit.

La diſtance S B, il eſt vrai, qui eſt entre la terre B & le Soleil S, étant égale à 12, 000 diamétres terreſtres, peut contribuer un peu à prévenir cela, mais elle ne ſuffit pas; cela ſeul ne ſçauroit préſerver de la deſtruction notre globe. Pour vous faire comprendre cela, ſuppoſons que les raions S a, S e, S b, S c, S d, &c. viennent du point du Soleil S, & tombent ſur la terre ſans s'écarter, ou en lignes paralleles & fort ſerrées; ou bien ſuppoſons, pour rendre la choſe plus claire, que les mêmes raions étant auprès du Soleil dans le point B, s'écartent & ſe ſéparent l'un de l'autre à meſure qu'ils avancent, mais qu'enſuite aiant paſſé plus loin ils ceſſent de s'écarter; qu'ils deſcendent paralleles l'un à l'autre, & forment la colonne circulaire a e m k;

ainſi il eſt évident qu'ils tomberont tous ſur le cercle k m, & qu'ils produiront dans cet endroit une chaleur, qui eſt plus violente que celle qui ſe feroit ſentir dans le grand cercle A E C D, où les raions ſont divergens; qu'elle ſeroit par rapport à celle du grand cercle comme le grand cercle eſt au petit k m. On voit cela dans les verres-ardens; leur force ne conſiſte qu'en ce que les raions du Soleil ſont ramaſſez dans un plus petit eſpace; ainſi ils nous fourniſſent une preuve évidente de cette vérité: il eſt donc certain que les raions du Soleil étant ramaſſez dans un plus petit eſpace, même ſur la terre qui eſt ſi éloignée du Soleil, ſont pourtant capables de produire une chaleur terrible. Il s'enſuit de-là que ce n'eſt pas tant la diſtance du Soleil, que la divergence des raions qui augmente de plus en plus, laquelle diminuë principalement ſa force; à peine même la diſtance du Soleil contribuë-t-elle plus à préſerver la terre d'une conflagration totale, que la divergence des raions, qui s'écartent l'un de l'autre de plus en plus à proportion de l'eſpace qu'ils parcourent.

La Divergence des raions a deux grands uſages.

Tout le monde doit regarder la divergence des raions comme une merveille; en s'écartant de tous les points d'où ils partent, il en réſulte deux grands avantages, dont certainement nous ſommes redevables au Créateur; nous en avons déja touché quelque choſe en paſſant.

1°. Cela empêche que le Soleil n'enflamme & ne réduiſe la terre en feu.

2°. La divergence des raions fait que tous les corps ſont éclairez de tous les côtez par les raions qu'ils réfléchiſſent, & qui s'écartent; c'eſt ce qui les rend viſibles à tout le monde: ainſi nous avons remarqué dans la premiere partie (*Planche* x. *fig.* 1.) que les raions de lumiere K P, tombant de la chandelle K ſur le point P (ſur la pointe d'une aiguille, par exemple,) ſe ſéparent l'un de l'autre, de même que dans la chandelle, & par-là le point devient viſible de tous côtez.

Des Refractions, & de leurs uſages.

Comme (*Planche* x. *fig.* 3.) les raions qui partent de l'endroit A ſont divergens, & rempliſſent l'eſpace A S T, la même choſe arriveroit auſſi à ceux des autres points N, L, M, B, &c. de l'objet A B; ainſi les raions, par exemple, des points B & A, ſe mêleroient entierement l'un avec l'autre dans S O T, & repréſenteroient par-là à l'œil S T une lumiere confuſe de tous les objets des environs, & l'on n'en verroit aucun diſtinctement: il ſemble donc qu'il manquoit encore quelque choſe pour nous rendre la lumiere entierement utile. Outre les mouvemens rectilignes & devergens de la lumiere, il falloit encore une autre loi, par laquelle tous les raions qui partent de A ou de B, puſſent ſe rapprocher de rechef l'un de l'autre, & ſe ramaſſer

dans.

dans tout autant de points comme dans a & b; nous avons déja prouvé que c'eſt en cela que conſiſte la viſion diſtincte.

D'ailleurs, la refraction de la lumiere nous rend encore de grands ſervices; ſans elle, le jour ſe changeroit immédiatement en ténébres, lorſque le Soleil ſe couche; & d'abord que le Soleil ſe leveroit, on verroit ſucceder aux ténébres un grand jour. Or l'expérience nous montre que cela ſeroit très-préjudiciable à nos yeux; rien de plus pernicieux pour la vûë, que de paſſer d'une extrémité à l'autre dans un inſtant: mais la refraction de la lumiere prévient tous ces inconveniens, en formant le crépuſcule du matin & du ſoir.

L'Incrédule prétend qu'il ne ſçauroit découvrir les deſſeins de la ſageſſe de celui qui preſcrit de telles loix à la lumiere, & auxquelles elle obéit exactement; je voudrois cependant lui demander de quels moiens il ſe ſeroit ſervi pour éviter ces inconvenicns? Ne valoit-il pas mieux rendre la lumiere réfrangible? Par-là on prévient les deux difficultez ci-deſſus, comme nous venons de faire voir. Et puiſque c'eſt cela qui les prévient, quelle raiſon a ce malheureux Pyrrhonien, pour nier la ſageſſe du Créateur, qui dirige un corps auſſi brillant que le Soleil?

Des angles de Refraction.

Pour faire voir qu'on ne ſçauroit attribuer au hazard la refraction de la lumiere, ſuppoſons (*Planche* xx. *fig.* 3.) que le raion SO vient du Soleil S, & tombe ſur la ſuperficie de l'eau FG; & ſuppoſons que du centre O on décrive un cercle FGBP ſi grand qu'on voudra, c'eſt une vérité confirmée par l'expérience, que le raion BO ne continuë point d'aller en ligne droite juſqu'à R; il fait un angle BOP dans O: ainſi, aprés avoir ſouffert une réfraction, il continuë ſa route depuis O juſqu'à P, ſelon la ligne PO, qu'on appelle le raion rompu.

La même choſe arrive au raion bO, qui ne va point en ligne droite juſqu'à r, il ſe romp dans Op: ſçavoir, ſi les raions rompus Op & pO vont auſſi en ligne droite, ou s'ils ne ſe rompent point à meſure qu'ils rencontrent de nouvelles réſiſtances, c'eſt une choſe que nous n'examinerons pas ici.

Je m'en rapporte à tout homme raiſonnable; qu'il conſidere en lui-même s'il eſt poſſible d'imaginer que cela arrive, ſans la direction d'un Etre plein de ſageſſe? s'il eſt poſſible que tous les raions OS, Os, & tous les autres qui tombent en formant différens angles d'obliquité ſur l'eau FG, comme dans O, avec une viteſſe ſi terrible; s'il eſt poſſible qu'ignorant abſolument tout, ne ſçachant pas même ce qu'ils ſont eux-mêmes, ils puiſſent obſerver une telle loi, ſans s'écarter une ſeule fois; s'il eſt poſſible, dis-je, que les raions rompus OP, Op, prennent toûjours exactement la même route? Suppoſé que les lignes

AB, DP, ab, dp forment des angles droits avec ad, qui fait auſſi des angles droits avec FG, les lignes AB & PD, de même que ab & pd, auront toûjours la même raiſon l'une par rapport à l'autre : ou, pour parler plus clairement, comme AB eſt deux ou trois fois auſſi long que PD, qui eſt marqué dans l'eau, ainſi ab ſera deux ou trois fois auſſi long que pd ; & parmi tant de millions de raions qui tombent en formant tant de différens angles d'obliquité ſur FG, & qui pénétrent dans l'eau, il ne s'en trouve pas un ſeul, malgré leur vîteſſe ſurprenante, qui ne ſuive parfaitement cette regle, du moins ſi tous les raions ſont de la même eſpece.

La ſtructure de l'œil par rapport à la lumiere.

Dans l'endroit où nous avons parlé de l'œil, nous avons fait mention des proprietez de la lumiere, qui prouvent d'une maniere inconteſtable la ſageſſe du Créateur ; ainſi, comme nous parlons ici de la lumiere, nous ne parlerons que très-peu de la ſtructure de l'œil ; & nous prions les Incrédules les plus obſtinez, à moins qu'ils n'aient renoncé à toutes les preuves convaincantes, de réfléchir encore un coup ſur ce que nous avons dit dans le Chapitre de la Vûë, *ci-deſſus page.* 115.

De la réflexion de la lumiere.

Ce n'eſt pas aſſez que la lumiere tombe ſur l'œil, & que l'œil ſoit fourni & pourvû de toutes les conditions requiſes pour la recevoir : la ſtructure de ſes parties, & toutes ſes proprietez ne ſerviroient de rien ; les habitans du globe terreſtre n'en tireroient pas plus d'avantages qu'un aveugle, ſi les corps ſur leſquels la lumiere tombe, n'avoient pas la faculté de repouſſer & de réfléchir les raions vers tous les endroits qui ſont autour d'eux.

La plûpart des objets viſibles ont cette proprieté : un Athée dira-t-il donc que c'eſt encore le hazard qui a fait cela ? dira-t-il que l'Etre ſuprême n'eſt pas l'Auteur pour rendre les corps viſibles ?

Et s'il croit qu'il ſeroit trop abſurde d'attribuer tout ceci au hazard, qu'il nous diſe donc quelle néceſſité il y a dans la combinaiſon des cauſes que la plus grande partie des corps puiſſe réfléchir, & renvoier la lumiere ; tandis qu'il y en a beaucoup qui ne réfléchiſſent, ou ne repouſſent point ceux qui vont heurter contre eux ? Nous voions, par éxemple, que tout ce qui tombe avec un peu de rapidité ſur la terre-glaiſe, s'y attache ; cependant le contraire arrive, lorſque les particules de lumiere qui marchent avec une rapidité ſurprenante, tombent ſur la même terre.

L'air eſt inviſible.

La réfléxion de la lumiere eſt, dans un ſens, commune à tous les corps, ſi on en excepte peut-être ceux qui ſont noirs ; il y a beaucoup de Phyſiciens qui prétendent que les objets noirs ne réfléchiſſent aucun raion de lumiere, ainſi ils ne regardent cette couleur que comme une pure privation de lumiere. Ne devons-nous donc pas reconnoî-

noitre ici la sageſſe du Créateur, qui, quoiqu'il ait rendu viſible l'eau, & beaucoup d'autres matieres liquides, a pourtant exclus l'air, du moins la plus grande partie, du nombre de ces matieres? Cependant, par lui-même il eſt viſible, comme les autres corps; ſa vertu élaſtique & ſes autres proprietez, prouvent qu'il eſt fort propre à cela; c'eſt ce qu'on peut obſerver, lorſque dans une pompe on comprime une grande quantité d'air, & qu'enſuite on le laiſſe ſortir tout-à-coup par le robinet. Dira-t-on que tout ceci eſt arrangé ſans aucun deſſein? Si l'air étoit viſible, il arrêteroit la lumiere, nous vivrions au milieu d'un brouillard continuel, nous ne verrions que difficilement la plûpart des objets qui nous environnent; oſera-t-il ſoûtenir après cela que la ſageſſe de Dieu n'a point de part en tout ceci?

De la réflexion de la lumiere.

Eſprits ſuperbes, qui croiez d'entendre ſi bien les loix de la réflexion & de la refraction de la lumiere, vous vous imaginez d'en connoître toutes les merveilles, & qu'il n'y a rien en cela qui échappe à votre entendement, vous vous trompez: rendez-nous raiſon des Phénomenes que M. *Newton* ce Philoſophe éxact rapporte dans *ſon Optique*, *pag.* 238 *&* 346, *derniere édition*; & dites-nous pourquoi la lumiere, lorſqu'elle paſſe par un verre, & qu'elle tombe avec une certaine obliquité dans un endroit vuide d'air, au lieu de pourſuivre ſa route, retourne dans le verre? Nous expliquerez-vous le Phénomene ſuivant? Lorſque les raions en paſſant à travers le verre, tombent dans l'air en formant un angle oblique de plus de 40 ou 41 degrez, ils ſont auſſi entierement réfléchis; au lieu que s'ils tombent moins obliquement, la plus grande partie continuë ſa route à travers l'air: ainſi la lumiere, lorſqu'elle traverſe l'air par-deſſus le verre, peut bien s'y faire un chemin; & cependant, lorſqu'elle paſſe par le verre, quoiqu'avec la même obliquité, il ſemble qu'elle ne peut pas ſe faire un paſſage dans une matiere beaucoup plus ſubtile, pour pourſuivre ſa route.

Veut-on voir pluſieurs autres choſes ſurprenantes au ſujet de la lumiere? on peut conſulter les endroits que nous venons de citer; il ſera facile d'inferer des expériences qui y ſont rapportées, que nous ne connoiſſons pas bien la nature de la lumiere, par rapport à *ſes reflexions*, lorſque nous la conſiderons comme des boules repouſſées par quelque matiere dure.

Du moins il eſt évident par-là, qu'il y a des loix dans la nature auxquelles la lumiere eſt ſujette, & auxquelles peut-être les Phyſiciens n'auroient jamais penſé, ſi l'expérience ne les leur avoit montrées.

Expériences qui font voir que la lumiere

J'aurois pû me diſpenſer d'examiner certaines queſtions que M. *Newton* propoſe dans ſon *Optique*, *p.* 319. *queſt.* XXII. où ce Philoſophe ſem-

peut devenir un corps solide.

semble pencher du côté de ceux qui soûtiennent que la lumiere, la matiere la plus active qu'il y ait dans la nature, peut devenir une substance solide & palpable; mais comme M. *Homberg* a mis cette question hors de doute par plusieurs expériences rapportées dans les *Mémoires de l'Académie Roiale des Sciences de* 1705, *p.* 122, &c parlons ici de cette proprieté de la lumiere.

1°. On observe que la lumiere pénétre & traverse la plus grande partie des corps, même ceux qui paroissent obscurs; c'est une chose assez connue de ceux qui se servent de bons microscopes, puisque presque tous les objets qu'on regarde avec cet instrument, deviennent en quelque façon transparens, pourvû qu'ils soient assez minces.

M. le Chevalier *Newton* nous dit dans son *Optique*, *p.* 223, qu'il a observé la même chose dans la *chambre obscure*, lorsqu'on plaçoit un objet de quelque nature qu'il fût, devant le trou à travers lequel la lumiere auroit dû passer; mais il falloit avoir le soin de rendre l'objet assez mince. Il n'en excepte que les corps métalliques de couleur blanche, qui semblent réfléchir toute la lumiere qui tombe sur leurs surfaces.

2°. Si nous supposons que la plus grande partie de la flamme n'est composée que de lumiere, il est certain qu'elle se change en un corps solide lorsqu'on fait brûler de la craie, & particulierement lorsqu'on fait le *minium* ou le plomb rouge avec la cendre de plomb, qui après avoir resté long-tems au feu, devient plus pésant.

M. *Homberg* rapporte aussi, que si après avoir réduit le vif-argent dans le dernier degré de fluidité, avec l'acier & l'antimoine, on le met sur le feu dans un verre, les particules de feu qui pénétrent le verre, & qu'on peut prendre pour de la lumiere, n'étant pas mêlées avec d'autres matieres, le changeront en une poudre qui est plus pésante que le vif-argent n'étoit au commencement; poudre qui est tellement à l'épreuve du feu, qu'elle reste en fusion au moins 24. heures sans aucune évaporation. Et lorsqu'on fait un feu très-violent, la matiere s'évapore à la vérité en fumée, mais elle laissera toûjours une petite parcelle, qui s'est formée dans le vif-argent avec la lumiere, & elle a toutes les qualitez d'un métail solide & malleable. Les expériences de M. *Boyle* confirment encore la même chose; il fait voir qu'il y a certaines matieres qu'on renferme bien exactement dans des vaisseaux de verre, & que la lumiere ou le feu qui pénétre les pores du verre les rend plus pésantes: mais ce qui prouve cela d'une maniere encore plus claire, sans laisser aucune dispute, c'est l'expérience suivante de M. *Homberg*, rapportée dans l'endroit que nous venons de citer; cet Académicien aiant réduit en poudre quatre onces de régule Martial, il le plaça environ à un pied & demi de distance du vé-

véritable foïer du verre ardent de Monſieur le Duc d'*Orleans*, aiant ſoin de le remuer de tems en tems avec une cueillere de fer, il ſortit durant l'eſpace d'une heure une grande fumée du régule, & enſuite elle ceſſa; & quoiqu'on dût s'attendre à voir diminuer ſon poids par la perte des particules qui s'étoient évaporées, M. *Homberg* trouva que ſon poids avoit augmenté 1¼ quart d'once, & de quelques grains, c'eſt-à-dire, d'environ un dixiéme.

Enſuite il le plaça dans une chaleur plus grande, ou dans le vrai foïer, qui mit le régule en fuſion, & alors ce régule ne peſoit pas plus de 3¼ onces; il ſuppoſe que la perte de cette demie once étant arrivée par l'évaporation & la fumée, on peut aſſûrer, ſans rien craindre, que la lumiere l'avoit augmenté de près d'une once de poids, qui s'étoit diſſipée par la fuſion & par l'action d'un feu ſi violent.

Or ſoit que cette derniere ſupputation ſoit juſte ou non, il s'enſuit évidemment de-là, que dans la premiere de ces expériences, la lumiere avoit augmenté le poids du régule de près de demie once, ſans compter tout ce qui s'étoit évaporé en fumée. Cela montre clairement que la lumiere peut s'unir avec des corps ſolides, & augmenter la matiere qui les compoſe.

Je n'entreprendrai pas de déterminer avec ces grands hommes dont nous venons de faire mention, ſi nous devons conſidérer la lumiere comme le principal & le plus actif de tous les principes qu'il y ait dans la Nature. Voici néanmoins une vérité inconteſtable; c'eſt que la lumiere eſt ou un feu pur & ſimple, ou bien qu'elle eſt chargée de matiere ignée, & on connoit aſſez les effets de l'activité du feu. L'expérience nous apprend auſſi combien toutes les plantes & les animaux dépendent de l'influence de la lumiere du Soleil; de ſorte que ſi on ne peut pas le regarder comme le ſeul principe actif dans la nature, on peut au moins le regarder comme un des principaux.

Je ſçais que l'Optique nous fournit pluſieurs expériences connues de tout le monde ſur la lumiere; je les regarde comme une des plus grandes preuves qu'il y ait pour démontrer qu'il y a un Dieu qui dirige la lumiere, qui l'aſſujettit a certaines loix; je ſçais que les plus grands Mathématiciens ont ſujet d'être étonnez lorſqu'ils voient qu'elle fait tout ce qu'on en peut conclure; cependant je ne parlerai point ici de ces expériences qu'on trouve dans l'Optique. Nous voions que lorſque la lumiere tombe ſur la ſuperficie d'un miroir, elle peint l'image de l'objet qui la renvoie ſur le miroir; l'image eſt repréſentée debout, de la même grandeur, & à la même diſtance de l'objet. Si elle tombe ſur des miroirs convexes, elle forme derriere une image plus proche ſur le miroir; & ſur des miroirs concaves, l'image ſera quelquefois débout, quelquefois renverſée,

tantôt plus grande, tantôt plus petite; dans un tems elle paroîtra devant, dans un autre derriere le verre; on peut obſerver les mêmes changemens par la réfraction à travers des verres convexes & concaves.

L'on n'a qu'à faire une *chambre obſcure*; nous en avons déja parlé dans le *Chap.* XI. *pag.* 121. par là on verra ſur un morceau de papier blanc, ou de toile blanche, placé dans le foïer du verre qui eſt attaché à la fenêtre, les images de tous les objets qui ſont hors de la *chambre obſcure*; effet tout à-fait agréable, ſur-tout ſi la chambre a vûë ſur un parterre, on verra toutes les fleurs avec leurs couleurs & leurs figures peintes ſur le papier, juſqu'aux mouvemens que le vent leur cauſe; & s'il y a quelqu'un dans le jardin, ſon image ſera une image naturelle mouvante.

Les proprietez des raions de lumiere par rapport aux couleurs.

Mais avant de quitter nos obſervations ſur la lumiere, il faut que nous ajoûtions quelque choſe qui ſurpaſſe même tout ce que nous avons dit de plus merveilleux là-deſſus. Croiroit-on, à voir la lumiere du Soleil, où l'on ne voit aucune couleur, qu'elle puiſſe ſe diviſer en autant de différens raions colorez, qu'il y a des couleurs principales ou ſimples, ou homogenes, comme les Sçavans les nomment? C'eſt une choſe pourtant que l'expérience nous apprend, elle nous fait voir auſſi que la réfraction des différens raions colorez varie, & que le blanc ou la lumiere ſe diviſe en différentes eſpéces de raions, qui, lorſqu'ils ſont ſeuls, paroiſſent rouges, jeaunes, verds, bleus pourprez; de-là vient que M. *Newton* les nomme des raions rouges, jeaunes, &c. ſelon leurs différentes couleurs, & il prétend que ces couleurs leur ſont naturelles, & qu'il n'y a point de réfraction ou de réflexion qui puiſſe les altérer.

D'ailleurs, puiſque chaque raion de lumiere repréſente une certaine couleur, & que tous enſemble font la lumiere, il ſemble qu'il étoit preſque impoſſible que toutes les couleurs mêlées enſemble, ne rendiſſent néceſſairement notre vûë obſcure; car le bleu, le pourpre, le rouge & les autres raions colorez ſont bien éloignez de la clarté qu'on remarque dans la pure lumiere du Soleil. Cependant nous obſervons, que tous ces raions colorez qui ſe ſéparent de la lumiere, étant ramaſſez & mêlez l'un avec l'autre, perdent entierement leurs couleurs particulieres, & que lorſqu'ils ſont tous enſemble, ils produiſent une lumiere claire & tranſparente, ſemblable à celle qui vient du Soleil, & où l'on ne voit aucune couleur. Cette même lumiere peut encore ſe diviſer comme auparavant en raions colorez, qui, ſi on les mêle de nouveau enſemble, repréſenteront une ſeconde fois une lumiere claire & tranſparente; on peut là-deſſus voir l'*Optique* de M. le Chevalier *Newton*, qui eſt l'Auteur de cette découverte.

Quel-

Quelle merveille ! les raions séparez forment diverſes couleurs, leur varieté réjouit les yeux, occupe l'eſprit ; quand ils ſont réunis ils devroient former un mélange confus, cependant ce mélange fait une couleur vive, uniforme, différente de toutes les autres. Eſt-ce donc un Etre aveugle, ſans deſſein, ſans pénétration, qui a produit cette merveille ?

Il faut encore obſerver, que le Créateur a tellement diſpoſé les parties qui compoſent les différens corps colorez, qu'il y en a certains qui ne réfléchiſſent qu'une ſeule couleur ou quelques-unes, lorſque la lumiere tombe ſur eux ; par exemple, il y en a qui ne réfléchiſſent que les raions rouges, d'autres les jeaunes, il s'en trouve qui ſe réfléchiſſent les uns & les autres ; c'eſt ce qui produit une eſpece de couleur d'or entre le rouge & le jeaune ; il y en a encore qui en réfléchiſſent plus, les autres moins, & c'eſt de-là que dépendent les couleurs ſimples ou compoſées, le rouge, le jeaune, &c.

Quelqu'étrange que paroiſſe ce langage à tous les Philoſophes, il n'eſt pourtant rien de plus certain, & l'*Optique* de M. *Newton* ne laiſſe plus aucun lieu d'en douter ; ce Gentilhomme Anglois, qu'on peut avec raiſon placer au rang des plus fameux Mathématiciens du monde, a voulu faire voir par un exemple qu'on ne doit pas trop ſe fier à des conjectures ni à des hypothèſes ; il a prouvé, non pas par des demonſtrations fondées ſur des raiſonnemens, mais expériences évidentes & tout-à-fait exactes, qu'il n'avance rien qui ne ſoit vrai. Si on a envie de les lire & d'en faire l'eſſai, on peut conſulter l'*Optique* que nous venons de citer, principalement *le premier Livre*.

Dans la diviſion de la lumiere, dans un prisme de cryſtal.

Nous venons de dire que la lumiere ſe diviſe en pluſieurs couleurs différentes ; M. *Huygens*, dans ſon *Traité de la Lumiere*, *pag.* 61, & M. le Chevalier. *Newton* dans ſon *Optique*, *queſt.* 25. *pag.* 328, nous fait voir encore une autre diviſion de la lumiere, qui arrive lorſqu'elle rencontre un priſme de cryſtal, d'abord qu'il tombe un raion ſur le priſme, il ſe diviſe en deux autres raions, qui conſervent pourtant la même couleur.

Je ne trouve point qu'aucun ancien Philoſophe ait jamais parlé de la diviſion de la lumiere en différentes parties, différemment colorées, comme dans le premier cas, ou en des parties ſimples, comme dans le ſecond ; & ce n'eſt que les recherches exactes, & les expériences inconteſtables de ce dernier ſiecle, qui ont mis cette matiere hors de doute.

L'utilité de la Lune.

Revenons préſentement à la *Planche* xx. *fig.* 4. & ſuppoſons que AB repréſente le Soleil, & CD la terre ; ces deux corps ainſi ſituez, l'ombre de la terre ou la pyramide CPD fait la nuit ; il ne ſera pas après cela difficile d'imaginer les ténébres qui doivent couvrir

vrir ceux qui habitent dans T, parce que de toute la lumiere qui sort du Soleil AB, il n'y a pas le moindre raion qui puisse parvenir là en ligne droite.

Si vous voulez vous donner la peine d'observer, que la Lune M étant à l'opposite du Soleil AB, doit paroître pleine à ceux qui habitent dans T, c'est-à-dire, entierement éclairée : Vous nous direz, si ceux qui refusent de reconnoître l'obligation qu'ils ont à celui qui les fait jouir de la lumiere de la Lune au milieu des ténébres, ne sont pas des ingrats ? Mais comment rendra-t-on raison des particularitez suivantes?

I. On observe, que lorsque la lumiere du Soleil tombe sur quelque corps (comme ici celle qui va du centre N du Soleil sur la Lune M) elle est renvoiée, & elle produit le raion de réflexion MT, parlà ceux qui sont au milieu du cône CPD, sont éclairez, sans cela ils seroient dans les ténébres. Or sans cette proprieté, la lumiere qui tombe sur la Lune, ne seroit pas renvoiée sur la terre, c'est une chose absolument évidente.

II. Pourquoi la Lune M, qui est beaucoup plus petite que le globe de la terre, n'est-elle pas placée à une plus grande distance du globe terrestre ? Si elle étoit plus éloignée, comme Saturne par exemple, & les autres planetes, son diamêtre venant à disparoître presque entierement à nos yeux, elle ne sçauroit nous communiquer aucune lumiere qui puisse nous être utile. Dira-t-on, que dans ceci il n'y a point de vûe sage ? Et pourquoi dans toute cette vaste étendue de l'Univers, le hazard n'a-t-il choisi que cet endroit pour la placer, qui est le seul où elle peut nous être utile ?

III. D'où vient que la matiere qui compose la Lune n'est pas noire comme plusieurs corps, ce qui la rendroit incapable de nous renvoier la lumiere, du moins n'en réfléchiroit-elle que très-peu?

IV. Pourquoi n'est-elle pas convexe, ronde & polie comme un miroir ? Si cela étoit, l'*Optique* nous apprend qu'il n'y auroit qu'un seul point ou une trés-petite portion qui fût visible dans la Lune, & capable de nous éclairer.

V. Pourquoi la Lune se meut-elle pas selon la ligne GHFS, qui est située dans le plan de la route du Soleil Nn ? par-là se trouvant dans G à l'opposite du Soleil, elle ne paroîtroit jamais pleine, elle seroit toûjours obscurcie & éclypsée par l'ombre de la terre CPD, & au contraire la Lune étant dans F, lorsqu'elle est nouvelle, le Soleil AB seroit toûjours ou entierement ou en partie couvert & éclypsé : au moins on ne sçauroit nier que la terre ne tire un avantage de la déclinaison de la route de la Lune MHRS du plan de l'écliptique, ou de la route du Soleil Nn, ou GHFS ; c'est que les endroits situez

près

près des poles sont éclairez par la Lune dans le tems que le Soleil est encore sous l'horizon, & que les habitans de ces endroits sont plongez dans les ténebres.

Ne faut-il pas un Etre sage pour conserver ce luminaire, afin que les hommes ne soient pas privez de l'usage de lumiere? d'où vient que la route de la Lune SMHR a précisément ce dégré d'obliquité par rapport au plan de la route du Soleil, ou GHFS? 1°. De-là vient que la plûpart du tems lorsque la Lune est dans M, ou directement opposée au Soleil, elle n'est point dans l'ombre de la terre CPD; ainsi on voit à plein toute la partie qui se trouve alors tournée vers nous. 2°. De-là vient, que lorsque la Lune est dans R, c'est-à-dire, en conjonction avec le Soleil, & qu'elle paroit dans E, elle n'est point cachée a ceux qui habitent sur la terre.

VI. Bien plus, comme les plans de la route du Soleil & de la Lune HFSG & HMSR (placez, l'un par rapport à l'autre, comme deux cercles situez obliquement l'un sur l'autre) se coupent dans les points H & S; il s'ensuit que lorsque la Lune n'est pas dans sa propre route comme dans M, mais dans H ou S, elle sera alors dans le plan de la route du Soleil; & si cela arrive dans le tems que le Soleil n'est que dans AB, mais dans ab directement opposé à la Lune dans H ou S, & que le Soleil & la terre sont dans la ligne droite nK; il est aisé de voir par la figure, que lorsque l'ombre de la nuit s'étend jusqu'à EKT, la Lune étant dans H, elle sera par-là entierement éclypsée & obscurcie; mais lorsqu'elle est dans S, elle devra cacher alors le Soleil qui est dans ab, & causer ainsi une éclypse de Soleil à ceux qui sont dans S. Des Eclypses.

Mais voici une objection qu'on pourroit peut-être nous faire; si la lumiere, dira-t-on, est si agréable; si les ténébres sont si terribles; si c'est l'Etre suprême qui a reglé tout ceci, d'où vient qu'il arrive des éclypses de Soleil & de Lune; la nuit seule suffit, selon les apparences, pour le repos des hommes après le travail de la journée? L'utilité des éclypses.

Pour répondre à cela, nous n'avons que faire d'alleguer autre chose que les usages que les Astronomes en tirent.

1°. Lorsqu'on examine la route du Soleil & de la Lune, ces signes visibles sont comme autant de démonstrations qui nous font connoître, si ce qu'on a dit là-dessus dans d'autres occasions, est bien ou mal fondé; c'est une chose dont on peut trouver plusieurs exemples parmi les Astronomes, mais que nous ne rapporterons pas ici.

2°. Elles nous fournissent des preuves de plusieurs véritez naturelles, que nous n'aurions jamais découvert sans les éclypses, ou que nous n'aurions découvert qu'avec peine.

Ainsi nous sçavons que la Lune est plus petite que le Soleil, ou mê-

me plus que la terre, ſans aucun calcul; on infere cela ſeulement de ce que l'ombre de terre, *Planche* XIX. *fig.* 2. A L Z finiſſant en pyramide au point L, ſe trouve à cauſe de cela par tout plus petite que la terre; c'eſt-à-dire, la ligne H K eſt toûjours plus courte que le diamêtre A Z de la terre. Or comme la Lune V paſſant à travers cette ombre depuis H vers K eſt non-ſeulement obſcurcie, mais même cachée ſouvent durant long-tems; il eſt évident que cela n'arriveroit jamais ſi la grandeur de la Lune étoit ſeulement égale à celle de la terre.

Il s'enſuit de-là auſſi, que la Lune eſt un corps opaque, du moins il eſt certain qu'elle eſt bien éloignée d'être auſſi claire que le Soleil, quand même nous atribuerions à la Lune cette couleur de flamme qu'on y voit quelquefois dans les éclypſes, comme quelques-uns l'ont fait.

Cela nous fait encore voir que la Lune reçoit la lumiere du Soleil; car lorſqu'elle a traverſé l'ombre & la pénombre de la terre, après ſon éclypſe, elle paroît de nouveau éclairée d'abord que les raions du Soleil y peuvent tomber.

D'ailleurs, les éclypſes du Soleil ne nous apprennent pas ſeulement qu'elle eſt un corps opaque, elles nous apprennent auſſi qu'elle n'eſt pas tranſparente, puiſqu'elle nous cache le Soleil.

On pourroit encore faire voir pluſieurs obſervations de cette nature ſur les éclypſes; mais il nous ſuffit d'en avoir expoſé quelques-unes, qui font voir l'utilité qui réſulte de l'examen des ouvrages de la création.

Il y a des occaſions où ces obſervations ſont d'un grand uſage & d'une grande utilité. Tous les hommes ont obſervé ces ſignes extraordinaires, du moins il y a beaucop de gens qui les ont obſervez depuis pluſieurs ſiecles, avec le tems auquel ils ſont arrivez; & il eſt aiſé à la poſtérité de déterminer par les calculs Aſtronomiques les tems auxquels ces éclypſes ſont arrivées: d'où il eſt évident que ces éclypſes ſont comme autant de bornes qui ſervent à limiter les ſiécles & les hiſtoires; d'où l'on peut encore dater, comme d'un aire inconteſtable, une nouvelle chronologie, & celles où il y a quelque incertitude peuvent ſe rectifier par-là.

Mais voici en quoi l'utilité des éclypſes paroît encore d'une maniere plus particuliere; elles ſervent à déterminer la longitude de la terre: par-là on peut éxaminer l'éxactitude des cartes terreſtres, & corriger les fautes qu'il y a; on l'a déja fait pluſieurs fois: ce qui eſt non-ſeulement d'un grand avantage pour les Geographes, mais même de très-grande importance pour la marine. On ſçait que le bonheur ou le malheur d'un vaiſſeau ne dépend que trop ſouvent d'une bonne ou d'une mauvaiſe carte.

Quoi-

Quoique nous ne puiſſions pas en démontrer tous les uſages, il ne s'enſuit pourtant pas qu'elles ſoient inutiles, puiſque cette raiſon n'eſt fondée que ſur l'ignorance des hommes. La lumiere de la Lune n'a point de chaleur.

N'eſt-ce pas un Etre plein de ſageſſe qui a formé & diſpoſé la Lune en faveur du genre humain? Nous ne connoiſſons point de lumiere qui n'échauffe dans le même tems qu'elle éclaire; les raions de la Lune ne paroiſſent être autre choſe que les raions que le Soleil lui envoie, & qu'elle nous réfléchit enſuite: d'où vient donc que la lumiere de la Lune n'eſt ni chaude, ni froide; même lorſqu'on ramaſſe ſes raions dans le foier d'un verre-ardent, ils n'ont aucune chaleur. M. *Hook* a fait l'expérience avec un verre-ardent, dont le foier étoit 500 fois plus petit que l'eſpace que les raions occupent dans leur état naturel. Voiez *Act. Lips.* 1707. *p.* 153. Nous voions auſſi dans l'expérience de M. de la *Hire*, dans *les Mémoires de l'Académie Roiale des Sciences de* 1705, *page* 455, que les raions de la pleine Lune au mois d'Octobre, ramaſſez dans le foier d'un verre-ardent large de 35 pouces, & dans un endroit 306 fois plus petit que l'eſpace que les raions lunaires rempliſſent, ne produiſoient pas la moindre alteration dans un thermométre, qui marquoit juſqu'au moindre degré de chaleur dans l'air, cependant on l'avoit tenu quelque tems dans le foier du verre-ardent. Le fameux verre-ardent de M. *Tſchirnhaüs* produiſoit à la vérité une plus grande clarté dans le foier avec les raions de la Lune, mais non pas la moindre chaleur. Or auroit-on jamais pû s'imaginer que les raions du Soleil ramaſſez avec un verre-ardent, brûleroient d'une maniere ſi terrible; & que cependant les mêmes raions réfléchis juſqu'à nous par la Lune, ne produiroient pas le moindre degré de chaleur? Les miroirs ardens ne laiſſent pourtant pas d'augmenter extrêmement la clarté de la lumiere de la Lune dans le foier, de même que celle du Soleil.

Mais nous aurons occaſion de dire encore quelque choſe ſur la même matiere, lorſque nous viendrons au chapitre des choſes inconnuës.

Il eſt aiſé de voir combien il eſt avantageux pour les Païs chauds, que la lumiere de la Lune ne ſoit pas chaude; en effet, il eſt certain que ſi les raions de la Lune étoient chauds, la terre ſeroit ſtérile, & brûlée dans ces endroits-là. Il ne tomberoit plus de roſée durant la nuit; la terre ne ſeroit plus humectée, & la chaleur de la Lune éleveroit toutes les vapeurs. D'ailleurs, ſi l'air de la nuit n'étoit pas plus frais, & ſi les raions de la Lune le tenoient dans une chaleur continuelle, il eſt aſſez aiſé de voir les préjudices que cela cauſeroit à la ſanté des hommes, & que les Païs chauds en ſeroient extrêmemet incommodez.

Je ne ſçai pas s'il eſt néceſſaire de faire voir ici, combien la Lune La grandeur eſt.

de la Lune, & sa distance de la terre.

est plus petite que la terre, & combien de fois sa lumiere (qui en elle-même est pourtant chaude) est plus foible & moins chaude sur la terre que sur la Lune à cause de la distance. Mais comme les figures précédentes peuvent nous servir pour ce sujet; & comme le fondement de ce calcul est établi sur celui du Soleil, nous en dirons quelque chose en peu de mots.

1°. Que AB, comme dans la *Planche* XIX. *fig.* 3, soit le demi-diamétre de la terre; & DC celui de la Lune pour le présent; alors l'angle ACB de la parallaxe horizontale de la Lune (lorsqu'elle est nouvelle ou pleine) selon M. *Newton*, sera 57 min. 30 sec.

Et son diamétre apparent DCG, selon le même Auteur. } 31 min. 30 sec.

Dont la moitié par conséquent prise pour l'angle DBC, est } 15 min. 45 sec.

Dans le dernier quartier de la Lune, & à sa moienne distance de la terre, M. *Newton* suppose encore,

La parallaxe horizontale, ou l'angle ACB. . . 56 min. 40 sec.
Le diamétre apparent, ou l'angle DBG . . 31 min. 3 sec.
Et sa moitié, ou l'angle DBC est . . . . 15 min. 31. sec.

A & D étant des angles droits formez par une *Tangente*, & un demi-diamétre; si nous prenons le demi-diamétre de la terre AB pour une unité, nous trouverons par la trigonométrie, que BC, ou la distance qu'il y a de la Lune à la terre, monte,

Lorsqu'elle est pleine ou nouvelle, simplement à 60 demi-diamétres terrestres.

Et dans les quartiers ou les quadratures à 61 demi-diamétres terrestres.

De sorte que sa distance moienne est environ 60 $\frac{1}{2}$ demi-diamétres terrestres.

2°. Voici ce qu'on fait pour découvrir la grandeur de la Lune; nous trouvons en premier lieu que son demi-diamétre DC, par la Trigonométrie, monte, lorsqu'elle est pleine ou nouvelle, à $\frac{6}{11}\frac{6}{5}\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{2}\frac{6}{3}\frac{1}{0}$, & dans les quadratures à $\frac{1}{1}\frac{6}{7}\frac{1}{0}$ parties de AB, ou du demi-diamétre de la terre: tous les deux ne différent pas beaucoup de $\frac{1}{1}\frac{1}{7}$ parties du même.

Il s'ensuit donc de-là que le diamétre de la terre AB, est à celui de la Lune CD, comme environ 11 à 3; ainsi le corps de la terre est à celui de la Lune, comme le cube de 11 ou 1331 au cube de 3 ou 27, suivant ce que nous avons dit du Soleil; ainsi 27 globes terrestres sont égaux à 1331 Lunes, ou bien, la Lune est 49 $\frac{1}{27}$ ou simplement 50 fois plus petite que la terre.

Ce

Ce calcul eſt aſſez éxact pour des choſes de cette nature ; & s'il n'eſt pas dans la derniere exactitude, il n'eſt pas néanmoins fort éloigné de la vérité.

Flamſtead, ce fameux Aſtronome, s'accorde avec cela, comme M. *Whiſton* le dit dans *ſes Prelect. Phyſic. page* 292. Il fait monter le diamétre de la terre à 7935 milles Anglois, & celui de la Lune à 2175 milles ; la proportion de 7935 à 2175 ne différe que fort peu de celle de 11 à 3.

Pourquoi la lumiere de la Lune n'eſt pas chaude.

Si nous ſuppoſons le point S dans la Lune, & le point B dans la terre (*Planche* xx. *fig.* 2.) & de plus, la ligne Sb comme le demi-diamétre de la Lune ; & ſi nous nous rappellons ce que nous avons dit ci-deſſus au ſujet de la divergence des raions de lumiere à différentes diſtances, ſoit par rapport à ſa chaleur, ſoit par rapport à ſa clarté, nous trouverons que dans ces deux cas la force de la lumiere dans b, eſt à celle qui eſt dans B, comme le quarré de SB au quarré de Sb.

Nous avons fait voir ci-deſſus, que comme SB fait 60 ½ demi-diamétres terreſtres, ou la diſtance de la Lune ; ainſi Sb eſt ¼ parties d'un demi-diamétre terreſtre, lorſqu'il repréſente celui de la Lune.

Or $\frac{1}{4}$ eſt le quarré de $\frac{1}{2}$ ou Sb, & 3660 ¼ celui de 60 ½ ou SB ; ainſi le premier eſt au ſecond, comme 9 à 44289⁰ ¼, ou, comme 1 à 49210, laiſſant à part la fraction. Il paroit par-là que la chaleur de lumiere qui vient de la Lune, eſt environ 50, 000 fois moindre, lorſqu'elle eſt arrivée de la terre ſur le point B, qu'elle ne l'eſt ſur le point b, lorſqu'elle n'a pas plus avancé qu'un demi-diamétre de la Lune, ou Sb.

Et c'eſt-là la raiſon, ſelon M. *Whiſton*, *Prelect. Aſtron. page* 108, qui fait que la lumiere de la Lune n'eſt accompagnée d'aucune chaleur ſenſible, lorſqu'elle arrive ſur la terre. Mais on ſçait que M. *Hook* l'a ramaſſée dans un eſpace 500 fois plus petit que celui qu'elle occupe naturellement, & qu'il lui a donné par-là 500 fois plus de force qu'elle n'a dans ſon état naturel ; il eſt donc clair que dans ce foier elle n'eſt que 500 fois plus foible que dans la Lune : néanmoins, dans ce cas-là ce Sçavant homme ne put jamais y appercevoir la moindre chaleur, quoique la lumiere de la Lune (ce qui mérite d'être obſervé) augmentât à proportion. Je laiſſe aux autres à juger & à voir ſi la $\frac{1}{25}$ partie de la chaleur d'un de nos jours d'été, ne pourroit pas faire quelque impreſſion ſur le meilleur Thermométre : car que les raions du Soleil aient à-peu-près la même force ſur la Lune que ſur la terre, cela paroit aſſez clair par la petite différence entre les diſtances où l'un & l'autre ſont du Soleil.

Dans cette expérience, le Thermométre étant mis en mouvement par la lumiere du Soleil, il ſembleroit que nous ſommes obligez de

chercher quelqu'autre cauſe que la ſimple diſtance pour expliquer comment il peut ſe faire que les raions du Soleil réfléchis vers nous par la Lune, ne ſoient pas chauds.

Quelle qu'en ſoit la cauſe, il eſt évident que ſi la Lune nous renvoioit autant de chaleur à proportion que de raions, cela nous cauſeroit pluſieurs inconveniens, que l'Etre ſuprême qui dirige toutes choſes avec une ſageſſe infinie, a eu ſoin de prévenir.

Le flux & le reflux de la mer.

Sçavoir ſi la Lune eſt la cauſe du flux & du reflux de l'Océan, & du mouvement continuel de ſes vagues juſqu'au fond, c'eſt ce que nous n'éxaminerons pas ici; parce que la connoiſſance que nous avons de cette matiere, eſt trop bornée pour que nous puiſſions rien avancer là-deſſus qui ne ſouffre de grandes difficultez, quoiqu'il ſemble que nous ſoions fort avancez dans cette matiere.

C'eſt une vérité fondée ſur l'expérience, que les eaux de l'Océan dans les endroits profonds & libres (nous ne parlons pas ici des obſtacles des cauſes conjointes, ni des autres circonſtances) s'élevent & montent vers les endroits où la Lune ſe trouve verticale, comme ſi c'étoit un poids préciſément, ou quelque choſe qui les pouſsât vers ces endroits. On peut conſulter là-deſſus les écrits de *Kepler*, de *Newton*, de *Gregory*, de *Whiſton*, de *Varene*, de *Stair*, &c.

On obſerve que la même choſe arrive au côté oppoſé de la terre. La maniere ordinaire d'exprimer ces deux Phénoménes, c'eſt celle-ci: Lorſque la Lune eſt ſur le meridien, l'eau monte; lorſqu'elle a paſſé le meridien, elle baiſſe. D'autres diſent qu'il eſt certain que les eaux ſe trouvent dans leur plus grand degré d'élevation, environ trois heures après que la Lune a paſſé ſur le meridien. Voiez *Newton*, *Princip. lib. III. ſect.* 24, & *Whiſton*, *Prælect. Phyſic. Math. ſect.* 96, *page* 306.

Quoiqu'il en ſoit, il eſt certain par l'expérience que ſi toute la ſurface de la terre étoit couverte d'eau, elle paroîtroit ovale, à cauſe de l'élevation de la ſurface des eaux de chaque côté; & ces deux montagnes d'eau, comme M. *Gregory* les nomme, ſe meuvent continuellement autour de la terre, à moins que la terre, les écueils, ou quelqu'autre choſe ne s'y oppoſe.

Deſcartes attribuë la cauſe du flux & du reflux à la preſſion directe de la Lune ſur la terre, & il prétend que l'eau deſcend toûjours ſous la Lune; cette hypothéſe eſt fort ingénieuſe: mais M. *Varene* dit dans ſa *Géographie*, *liv.* I. *chap.* 14. *ſect.* 11. que cela eſt contraire à l'expérience; & cela a été en effet confirmé.

Cependant laiſſant à un chacun la liberté d'imaginer la cauſe qu'il voudra pour expliquer ce Phénoméne, voici la maniere ſelon laquelle il faut ſuppoſer que les eaux de la mer ſe meuvent. Il y a plus d'ap-

pa-

parence que l'eau s'éleve & baisse; & quand on dit qu'elle a flux & reflux, il ne faut pas entendre avec le vulgaire qu'elle sorte de son lit pour monter sur le rivage, & qu'ensuite elle y rentre. Voiez M. *Varene* au sujet du changement de ces expressions, dans le même endroit, *sect.* 10. Et *Gregory*, *liv.* IV. *sect.* 65.

Il y a deux Systêmes du monde.

Il y a présentement deux systêmes du monde, qui passent pour les plus fameux, & selon lesquels on suppose que le mouvement des corps célestes se fait. Le premier semble être le plus commode par rapport au mouvement annuel des planetes; & plusieurs croient que c'est la véritable, à cause de sa simplicité : c'est celui que nous avons accoûtumé d'attribuer à *Copernic*, quoiqu'il l'ait tiré des Anciens.

Pour s'en faire une idée générale, on peut supposer (*Planche* XXI. *fig.* 1.) que le Soleil est en repos, & que les principales planétes se meuvent autour de lui, selon les orbites qu'elles décrivent dans cette figure. D est Mercure, la plus voisine du Soleil; C Venus qui suit après; & après celle-ci c'est la terre A, qu'on place ici au nombre des planétes, & autour de laquelle la Lune B tourne : E est Mars, F Jupiter, qui a quatre Lunes qui se meuvent autour de lui, Saturne H en a cinq, & peut-être six; chaque planéte entraîne ses Lunes en tournant autour du Soleil. Ensuite viennent les étoiles fixes APOX.

Le second systême porte le nom de systême de *Tycho-Brahé*; & par rapport aux planétes, il semble que ce n'est autre chose que le précedent un peu changé dans une seule occasion; & il ne fait ce changement que parce que *Copernic* suppose que la terre se meut autour du Soleil, & que cette supposition paroit contraire à l'Ecriture-Sainte. *Tycho-Brahé*, & les autres se font un scrupule de s'en éloigner.

Pour entendre ce systême, il faut vous imaginer que la terre A (*Planche* XXI. *fig.* 2.) est en repos, que la Lune B se meut autour de ce globe; ensuite c'est le Soleil S qui décrit sa route; & toutes les autres planétes, avec leurs Lunes, tournent autour du Soleil, comme dans le systême de *Copernic*, & le Soleil autour de la terre. Et on doit les considerer toutes comme des corps qui ne se meuvent qu'autour du Soleil. APOX représentent encore ici les étoiles fixes.

Voici pourtant la différence qu'il y a, c'est que dans le systême de *Copernic* (*Planche* XXI. *fig.* 1.) le Soleil S, & les étoiles fixes APOX étant en repos, le globe de la terre A tourne réellement sur son axe de l'Occident à l'Orient, dans 24 heures; c'est ce qui fait que le firmament, le Soleil, les planetes, & les étoiles fixes semblent se mouvoir chaque jour de l'Orient à l'Occident.

Dans le systême de *Tycho-Brahé* (*Planche* XXI. *fig.* 2.) il n'y a rien

qui soit en repos que la terre A ; on suppose que tous les autres corps se meuvent chaque jour une fois autour de la terre de l'Orient à l'Occident, sans compter leur mouvement propre de l'Occident à l'Orient. Pourquoi d'autres Astronomes ont été tentez de faire encore un troisiéme système, c'est ce que je ne sçais pas. Dans ce troisiéme qui tient beaucoup de celui de *Tycho-Brahé*, on est bien éloigné d'y trouver la même simplicité du premier, ni la même conformité du second avec l'Ecriture-Sainte ; on pourroit même dire que ni l'une ni l'autre ne s'y trouvent point. Nous ne dirons donc rien de ce dernier, & nous ne voulons pas non plus empêcher personne de l'embrasser. Notre dessein n'est pas ici d'éxaminer s'ils sont vrais ou non ; nous ne voulons que représenter aux Pyrrhoniens ce que nous en connoissons par l'expérience & par des calculs incontestables, pour les convaincre par-là de l'Existence de Dieu.

De la grandeur immense des étoiles fixes.

Mais entrons en matiere : Incrédules, qui doutez encore de la puissance & de la sagesse d'un Dieu, levez vos yeux au Ciel ; supposez que c'est pour la premiere fois que vous voiez les Cieux ornez de tant d'astres brillans, & dites-nous si vous n'êtes pas convaincus que ce sont-là les ouvrages d'un Créateur tout-puissant, & que ce n'est pas le hazard qui leur a donné l'éxistence & l'éclat dont ils frappent vos yeux ? Une sphére vous paroît arrangée par un Ouvrier. Que direz-vous donc des Cieux, sur tout si vous jettez les yeux sur leur étenduë immense ? Elle est telle, que les Astronomes n'ont pû jusqu'à présent nous communiquer rien sur ce sujet, que de simples conjectures ; ils n'ont pas pû non plus répondre à toutes les questions au sujet de la grandeur & de la distance des étoiles fixes.

Voici l'aveu d'un grand Astronome, M. *Huygens*, qui dans *son Cosmothéoros*, *page* 135, reconnoît ingenûment la même chose ; voici ses paroles : „ Parmi ceux qui nous ont précedé, ceux qui ont tenté de déterminer cet espace immense, n'ont pû nous donner rien „ de certain là-dessus, à cause de la grande éxactitude que les obser„ vations demandent nécessairement, & qui surpasse tout le soin & „ toute la diligence possible ; c'est pour cette raison là que je viens „ de choisir, qu'elle semble la seule qui subsiste, & qui soit capable „ de nous conduire à la découverte de quelque chose qui soit au „ moins probable dans une matiere dont la recherche est si difficile. Quelques lignes après il en donne la raison de cette maniere : „ Les „ étoiles, même celles de la premiere grandeur, quoiqu'on les éxa„ mine avec un Telescope, paroissent toutes si petites, qu'on les pren„ droit pour de petites méches allumées sans aucune grosseur ; de-là „ vient qu'on ne sçauroit trouver leur grandeur par cette maniere „ d'observer.

Il

Il n'eſt pas neceſſaire de citer d'autres Mathématiciens modernes qui ſont de même opinion après le témoignage de ce grand Aſtronome; tous les Sçavans connoiſſent les peines qu'il a priſes pour cela; il étoit membre de l'Academie Roiale des Sciences; il a découvert dans les Cieux des Aſtres & des Phénoménes, que perſonne n'avoit obſervés avant lui; il étoit infatigable dans le travail, & il avoit des biens aſſez conſidérables qui le mettoient en état de faire des expériences ſur toutes choſes.

La méthode que ce grand Philoſophe a ſuivie, pour former quelque conjecture probable ſur la diſtance des étoiles, ſuppoſe une choſe qui n'eſt pas bien certaine; il prétend qu'une étoile, du moins de la premiere grandeur, comme celle du grand chien, appellée *Syrius*, eſt auſſi grande que le Soleil: d'où il conclud que la diſtance qu'il y a entre les étoiles & la terre, eſt 27,664 fois plus grande que celle qui eſt entre le Soleil & la terre. Voiez *ſon Coſmothéoros*, *page* 137; nonobſtant cela il dit que cette derniere eſt de plus de 12, 000 diamétres terreſtres.

De la parallaxe des étoiles fixes.

Il y a quelques années que Mrs. *Flamſtead* & *Hook* propoſerent une autre méthode pour trouver cette diſtance avec plus de certitude; ils crurent pouvoir conclure de leurs expériences, que le diamétre de la route de la terre autour du Soleil (ſuivant *Copernic*) ſouffroit quelque changement par rapport aux étoiles fixes, à proportion que la terre s'en trouvoit plus ou moins éloignée; cela ſembloit encore prouver le ſyſtême de *Copernic* ſur le mouvement de la terre. Je ne dirai rien ici des différens ſentimens de Mrs. *Gregory*, *Whiſton*, &c. mais ces obſervations, fuſſent-elles vraies, ne ſçauroient nous faire découvrir rien de certain ſur la diſtance des étoiles, ni ſur le mouvement de la terre; c'eſt une choſe que M. *Caſſini* a ſuffiſamment prouvée dans *l'Hiſtoire de l'Academie Roiale des Sciences de l'année* 1699.

Ainſi ſi ces deux dernieres méthodes, où l'on a mis en uſage tous les ſecours imaginables que les Modernes connoiſſent, nous laiſſent encore dans l'incertitude au ſujet de cette matiere, il n'y a pas grande eſperance d'en trouver une meilleure; le cercle que la terre decrit, ſelon *Copernic*, dans ſon mouvement annuel, eſt trop grand pour nous fournir le moien de meſurer cette diſtance: ainſi ſi la diſtance où les étoiles ſont de la terre, ne peut pas ſe meſurer, il s'enſuit de-là qu'on ne pourra jamais non plus meſurer l'étenduë prodigieuſe du Ciel des étoiles, quand même on devroit le conſiderer comme une ſphére qui tourne autour du Soleil ou de la terre, qui eſt une choſe qu'on ne ſçauroit prouver par la Nature.

Sçavoir ſi le Ciel des étoiles eſt ſolide ou fluide.

Si tant de grands Mathématiciens ont avoué ingénûment, qu'ils ne ſçauroient meſurer la vaſte étenduë du Ciel des étoiles, qui en quel-

que façon surpasse l'imagination humaine ; quels progrès n'auroit-on peut-être pas fait dans la connoissance de la Nature, si les Philosophes s'étoient comportez de même à l'égard de la matiere & de la figure du Ciel des étoiles ; si au lieu d'emploier ce tems-là à enseigner aux jeunes Etudians de conjectures incertaines & des hypothèses qui n'ont nul fondement, ils s'étoient appliquez à faire de nouvelles observations? C'est un mystere que la composition & l'arrangement des parties qui composent les corps célestes, les plus grands Astronomes n'y comprennent rien. *Descartes* suppose que le Ciel est formé par des tourbillons de matiere fluide. M. le Chevalier *Newton*, dans la *Scholie* de la 53e *Proposition* de son *troisiéme Livre*, fait voir le contraire, & ensuite il ajoûte, que cette hypothèse est opposée à toutes les observations Astronomiques; on peut encore consulter là-dessus M. *Huygens*, dans son *Cosmotheoros*, depuis la *page 139 jusqu'à la fin*; & ailleurs, pour ne rien dire des autres.

Il y a des raisons probables de sa solidité.

Ce qui prouve principalement l'opinion de ceux qui prétendent que les Cieux sont solides, c'est la distance qu'il y a entre les étoiles, elle a été toûjours la même depuis tant de siecles; ce qui paroît plus convenable à une matiere solide, où l'on suppose que les étoiles sont placées, qu'à une matiere fluide.

Il semble aussi qu'on a quelque espece de raison d'inferer la même chose d'une observation que M. *Huygens* nous rapporte dans son *Syst. Saturn. p.* 8 & 9, & dont nous ne sçavons pas que personne se fût avisé avant lui : Voici ses propres paroles. „ Les Astronomes placent „ trois étoiles à côté l'une de l'autre dans l'épée d'Orion; & comme „ je regardois celle du milieu avec un Telescope l'an 1656, j'observai „ à la place de cette étoile (ce qui n'est pas quelque chose de nou- „ veau) douze autres étoiles, de la maniere qu'elles sont représentées „ dans la *Planche* XXII. *fig.* 1. parmi lesquelles j'en vis trois qui se „ touchoient presque l'une l'autre, & quatre autres encore, qui bril- „ loient à la vérité, mais qui paroissoient couvertes d'un brouillard ; „ de sorte que l'espace qui les environnoit me parut beaucoup plus „ brillant & plus lumineux que le reste du Ciel ; comme le tems é- „ toit fort beau, le Ciel paroissoit noirâtre, & on voioit une espece „ d'ouverture & de séparation, à travers laquelle on pouvoit voir une „ autre région qui étoit plus éclairée. J'ai observé plusieurs fois la „ même chose avec les mêmes circonstances, sans la moindre altéra- „ tion, & toûjours dans le même endroit ; ainsi il est vrai-semblable „ que cette merveille (quelque chose qu'elle puisse être) a toûjours „ été dans le même endroit ; mais je n'ai jamais rien apperçû de „ semblable parmi les autres étoiles fixes ; car nous n'avons pas ob- „ servé que dans celles qu'on appelloit autrefois nébuleuses, ni même „ dans

„ dans la voie lactée, il y ait le moindre brouillard ou vapeur aux en-
„ virons; & si on les regarde avec un Téleſcope, l'on n'y voit qu'un
„ amas de pluſieurs petites étoiles.

Je m'en rapporte à préſent au jugement d'une perſonne qui n'eſt pas prévenue, ne dira-t-elle pas, après ces expériences, qu'on a plus de raiſon de croire que le Ciel des étoiles eſt plûtôt compoſé de matiere ſolide, que d'un amas de particules qui ſont continuellement agitées? L'ouverture que M. *Huygens* obſerve a des limites; ce qu'on ne ſçauroit attendre des fluides, qui ſont ſi ſuſceptibles de mouvement.

La grandeur prodigieuſe des étoiles, & leur diſtance.

Nous venons de voir, que la diſtance qu'il y a de la terre au firmament eſt ſi grande, que nous ne ſçaurions meſurer la vaſte étendue qu'il renferme : nous devons auſſi regarder la diſtance & la grandeur des étoiles, comme des choſes que les hommes ne ſçauroient déterminer. En voici la raiſon; c'eſt que le diamétre de la terre eſt à celui d'une étoile fixe, comme la parallaxe horizontale à ſon diamétre apparent. Or l'expérience nous apprend que la terre, & même, ſelon *Copernic*, le diamétre du cercle qu'elle décrit autour du Soleil, ne doit être conſidéré que comme un point, par rapport à la diſtance des étoiles; ainſi elle eſt trop petite pour produire aucune parallaxe : outre cela nous trouvons que les meilleurs Téleſcopes qu'on faſſe, ne ſçauroient nous repréſenter les étoiles, que comme des pointes d'aiguilles, ſans aucune largeur; de ſorte que par le moien de ces inſtrumens nous ne ſçaurions trouver en aucune maniere la meſure de leur diamétre apparent : Ainſi ne pouvant pas obſerver leur parallaxe, ni le diamétre apparent, nous ſommes abſolument dans l'impoſſibilité de déterminer la grandeur des étoiles.

Sçavoir ſi nous devons conſidérer les étoiles, avec les Modernes, comme autant de Soleils, du moins celles de la premiere grandeur, tant par rapport à leur lumiere que par rapport à leur grandeur, c'eſt ce que perſonne n'a prouvé juſqu'à préſent. Ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'elles ſont à une diſtance immenſe de la terre; & quoiqu'elles ſoient éloignées, leur lumiere propre parvient juſqu'à nous; ſi le Soleil étoit auſſi éloigné de nous, il ne nous paroîtroit pas plus grand qu'une de ces étoiles.

Si, ſans inſiſter ſur une preuve réelle, nous ſuppoſons que ces étoiles ſont tout autant de Soleils, nous aurons une idée de la grandeur des corps céleſtes : dans cette ſuppoſition, nous ne faiſons que ſuivre l'opinion des plus fameux Aſtronomes; la force de la lumiere des étoiles & leur diſtance immenſe, ſemblent prouver la choſe.

De cette maniere, les conjectures de M. *Huygens* ne paroîtront pas mal fondées, par le calcul qu'il a fait dans ſon *Coſmotheoros p.* 136. &

137; il fait la distance de la terre aux étoiles fixes 27, 664 fois plus grande que celle du Soleil jusqu'à la terre. Par conséquent, selon ce que nous avons dit ci-dessus, il faudroit 26 ans pour qu'un boulet de canon passât d'ici au Soleil, en conservant la même vitesse qu'il auroit en sortant du canon; il lui faudroit pour arriver aux étoiles fixes 25 fois 27, 664, ou bien, 691, 600 ou près de sept cens mille ans; & à un vaisseau qui feroit 50 miles par jour, il lui faudroit 30, 430, 400 ans. Et si nous poussons encore la chose plus loin, toûjours sur le même principe, & si nous supposons que chaque étoile a autour d'elle une espace proportionné à celui du Soleil, je laisse à un chacun à juger s'il pourra, sans beaucoup de peine, se former une idée de la vaste étendue de l'Univers, & si l'imagination ne doit pas se perdre dans la contemplation de la grandeur immense des Cieux: Peut-on souhaiter des marques plus brillantes de l'existence d'un Créateur? J'ai mieux aimé me servir de l'hypothèse de M. *Huygens*, qui est préférable aux autres, parce qu'il n'établit rien, sinon que les étoiles de la premiere grandeur sont semblables au Soleil, & que si on diminuoit le diamétre du Soleil, comme nous avons dit, sa lumiere ne seroit égale qu'à celle du chien: Mais que ceci soit vrai ou non, il est hors de doute que les étoiles fixes sont très-grandes, & que leur grandeur & leur distance ne sçauroient être déterminées, puisqu'il est presque impossible de trouver un moien meilleur que ceux qu'on a mis en usage jusqu'à présent, selon le sentiment des Mathématiciens. *Voyez Gregory Schol. Prop. 55. lib. 3.*

J'ai souvent fait des réfléxions sur l'impossibilité de déterminer la grandeur & la distance des étoiles; j'ai regardé cela comme un effet de la sagesse de notre Créateur. Il sçavoit que si on pouvoit les mesurer, de quelque grandeur qu'elles pussent être, l'habitude pourtant & la familiarité de ces choses, auroit diminué considérablement ce qu'il y a de merveilleux. Il a donc jugé qu'il étoit nécessaire que nous n'eussions pas des moiens pour les mesurer, & qu'elles ne fussent pas à la portée de nos tentatives. Par-là les plus obstinez Incrédules sont forcez, en dépit d'eux-mêmes, de reconnoître une Puissance à laquelle ils ne sçauroient mettre des bornes, & de vivre dans une surprise continuelle à la vûe de ces merveilles, dont ils ne sçauroient sonder la profondeur avec tout leur sçavoir.

Le nombre des étoiles est inombrable.

Hypparque, dans ses Catalogues, en a laissé à la Postérité jusqu'au nombre de 1026; de notre tems leur nombre a augmenté jusqu'à 1888, selon le calcul d'*Hevelius* fameux Astronome, parmi lesquelles on en doit compter 950 qui étoient connues aux Anciens, 603 qu'il dit avoir découvertes, & 335 que M. *Halley* en a observé dans la partie méridionale des Cieux. *Voyez M. Gregory, Lib. 11. sect. 29.* qui en par-

parle plus au long. Mais par l'uſage des Téleſcopes on a découvert que cette grande bande large qui fait le tour du ciel, & qu'on appelle *Voie Lactée* à cauſe de ſa blancheur, eſt formée par l'aſſemblage d'une infinité de petites étoiles ; M. *Halley* a obſervé la même choſe à la partie méridionale dans les petits nuages du Sud. *Voyez Gregory, Lib.* 11. *ſect.* 22. Après cette découverte, comme cela paroit par l'endroit que nous avons cité de M. *Huygens*, pour une étoile que nous voions avec nos yeux, nous en découvrons des centaines avec les Téleſcopes. Ainſi, ſelon les rémarques du Pere *Cherubin d'Orleans*, *p.* 270 & 313, avec le ſecours de cet inſtrument, on découvre dans la ſeule conſtellation d'Orion (appellé communément le *Geant*) plus d'étoiles ; & ſelon les obſervations de *Rheita* (cité dans *Zahn Fund.* 111. *p.* 209.) deux fois plus qu'on n'en voit avec les yeux ſeuls, dans toute l'étendue des cieux. Après les découvertes qu'on a fait avec le Téleſcope, les Aſtronomes n'ont plus aucune eſpérance de pouvoir fixer le nombre des étoiles, & cela avec d'autant plus de raiſon, que plus ils ſe ſervent de Téleſcopes, plus ils en découvrent : de ſorte que quelques-uns ont ſoûtenu, quoique ſans fondement, que le nombre en eſt infini, c'eſt ce qu'a dit *Jordanus Brunus*, dont M. *Huygens* fait mention dans ſon *Coſmothéoros*, *p.* 138 : mais pour ne pas nous écarter des bornes de la vérité, il eſt certain, que les obſervations que les Modernes ont fait avec le ſecours du Téleſcope prouvent ſuffiſamment, qu'on ne ſçauroit compter les étoiles. *Voyez Whiſton, Prælect. Aſtronom. p.* 23.

Qu'un Incrédule nous diſe comment Moïſe & Job, ſans être inſpirez immédiatement de Dieu, pouvoient de leur tems aſſurer, que le nombre des étoiles eſt innombrable ? Combien de tems ne s'eſt-il pas paſſé depuis ces deux grands hommes, avant qu'on en ait découvert cette multitude immenſe par le Téleſcope, & qu'on l'ait démontrée par l'expérience ?

Si nous examinons les opinions des plus fameux Mathématiciens, ſur la différence qu'il y a entre les étoiles, nous trouverons que les plus habiles avouent qu'ils ignorent entierement, ſi toutes les étoiles ſont de la même grandeur ; ainſi nous avons lieu de douter, ſi certaines étoiles nous paroiſſent plus petites ou parce qu'elles ſont plus éloignées de notre œil, ou parce qu'elles ſont réellement plus petites que d'autres. Si les étoiles different en grandeur.

Des Aſtronomes très-fameux ont obſervé, qu'il eſt aſſez certain, que la grandeur de quelques étoiles a changé, & qu'elles ſont devenues plus petites. *Voyez Gregory, Lib.* 11. *Sect.* 30. Je ne crois pas que perſonne puiſſe attribuer cela uniquement à un plus grand éloignement. Quoique d'ailleurs la différente grandeur des planétes ſemble

nous conduire à cette opinion, cependant si une pareille chose pouvoit arriver, on peut laisser à part cette réflexion.

Avant de passer plus loin, je ne sçaurois m'empêcher de rapporter quelque chose, à l'occasion de ce que nous venons de dire, de ce qu'on a observé depuis un siécle, par rapport aux étoiles fixes, & ce qui a surpris tous les Astronomes. M. *Whiston* dans ses *Prælect. Astron. p.* 47, appelle ce Phénoméne. *Une merveille très-grande & surprenante, qu'on doit transmettre ou plûtôt laisser à la Postérité, sans que nous soions en état d'en donner aucune explication.*

Changemens arrivez dans les étoiles fixes.

Il est question ici de ces changemens, qui arrivent dans les étoiles fixes, & qui nous sont encore inintelligibles; on a observé de nouvelles étoiles, & d'autres qu'on avoit vû ont disparu; & on en a encore observé d'autres qui paroissent dans un tems plus lumineuses, & dans un autre moins. On dit qu'*Hypparque* en observa une; dans l'an 1572, nous sçavons qu'il en parut une nouvelle dans la chaise de *Cassiopée*; l'an 1600, il en parut une dans la poitrine du Cygne; l'an 1604, l'on en vit une dans le talon du *Serpentarius. Gregory*, *Lib.* II. *Sect.* 30. parle de plusieurs autres, de même que *Mercator* & *Whiston*, qui nous en donnent l'histoire. Il y en a quelques-unes qu'on voioit auparavant, mais qu'on ne voit plus; & *Hevelius* dit dans son *Præcursor*, qu'on chercha en vain cinq étoiles, dont *Tycho-Brahé* avoit pourtant décrit les endroits un siecle entier auparavant. *Gregory* nous en donne l'histoire au long, dans les *Acta Lipsi.* 1691. *p.* 80. & il dit, qu'il y a une étoile au cou de la Baleine qui a disparu plusieurs fois, qu'elle s'est montrée ensuite au même endroit en différens tems, *Acta Lipsi.* 1703. *p.* 213. & que la grandeur de certaines étoiles a considérablement diminué, du moins par rapport à leur lumiere. Le Lecteur peut encore remarquer ce qu'on a dit au sujet de *Kirchius*; dans les *Acta Lipsi.* 1687. *p.* 647. car il nous est impossible d'inférer ici toutes ces particularitez.

Des Planétes.

Passons à présent aux Planétes: On leur a donné ce nom à cause qu'elles paroissent aux habitans de la terre A, (*Planche* XXI. *fig.* 1. & 2.) se mouvoir tantôt vîte, tantôt lentement; tantôt en avant, tantôt en arriere, & dans un autre tems elles paroissent en repos ou stationaires pour un tems; ceux qui n'en ont pas examiné la route, les regardent comme errantes; mais ceux qui en ont une parfaite connoissance, sçavent fort bien, que par rapport au Soleil elles avancent toûjours, mais qu'elles occasionnent les mêmes apparences dont les Astronomes ont rendu raison.

Toutes les Planétes, comme nous avons déja dit, se meuvent autour du Soleil S, excepté deux, qu'on appelle pour cette raison les plus basses; sçavoir Mercure D & Venus C; elles font leur révolu-

tion

tion de maniere, qu'en les regardant de dessus la terre, elles paroissent toûjours du même côté avec le Soleil; au lieu que les trois autres, Mars E, Jupiter F, Saturne H, paroissent quelquefois du même côté que le Soleil, & quelquefois dans un endroit entierement opposé; c'est ce qu'on peut observer dans les deux figures de la Planche ci-dessus.

Pour nous former une idée juste des planétes, il faut tâcher de nous dépouiller encore une fois des préjugez que nous avons, pour ainsi dire, sucez avec le lait de notre mere; à n'en juger que par ces fausses idées, nous croions que ces corps ne sont pas plus grands que des pièces de vingt-cinq sols, ou même de dix sols, & qu'ils ne sont pas fort éloignez de nous. Ce qui nous confirme encore davantage dans ces fausses idées, ce sont les figures que les Astronomes ont accoûtumé de nous donner des planétes; ils nous représentent tout au plus la proportion de leurs distances, mais dans un très petit espace, & il est rare qu'ils nous représentent leurs corps à proportion de leurs grandeurs réelles, ce qui contribue encore beaucoup à ne pas nous en donner de justes idées.

De la grandeur des planétes.

Mr. *Huygens*, ce fameux Astronome, voulant corriger les fausses idées que nous avons des planétes, quelque tems avant la mort dessina la grandeur de leur corps dans une figure particuliere, à proportion de celle du Soleil : nous l'avons tirée de son *Autom. Planet.* pour la mettre dans la *Planche* XXII. *fig.* 2. A est la terre, & à côté d'elle est la Lune B, ainsi des autres planétes, dont la grandeur est représentée à proportion de celle du Soleil GDK; selon ses observations nous trouvons que le diamétre du Soleil doit être

110 fois plus grand que celui de la terre A.
308 . . . . . que celui de Mercure D.
84 . . . . . que celui de Venus C.
166 . . . . . que celui de Mars E.
5 ½ . . . . . que celui de Jupiter F.
3 $\frac{11}{12}$ . . . . . que celui de l'anneau de Saturne GI.

& que celui de l'anneau est 2 ½ fois plus grand que le diamétre du globe de Saturne H.

D'où il s'ensuit, si on compare les planétes avec la terre, qui est celle que nous connoissons le mieux,

I. Que la terre n'est pas entierement 3 fois aussi épaisse, & qu'ainsi elle n'est pas tout-à-fait 27 fois aussi grande que Mercure D.

II. Que Venus C est environ 1 ½ de la même épaisseur, & qu'ainsi elle est aussi grande que la terre.

III. Que Mars E est plus petit que la terre; en sorte que le diamétre terrestre sera 1 ½ plus grand que celui de Mars; elle contient

par conſéquent $3\frac{1}{2}$ autant de matiere que le globe de Mars.

VI. Que Jupiter F, a un diamétre 20 fois auſſi grand, & un volume 8000 fois auſſi grand que celui de la terre.

Il a auſſi quatre Satellites ou Lunes, qui tournent autour de lui, il n'y en a aucune qui ne paroiſſe auſſi grande que la terre. *Voiez Huygens, Coſm. p.* 101.

V. Enſuite c'eſt Saturne H, qui eſt environné d'un anneau GI, plat, & fort mince à proportion de ſa grandeur; c'eſt une choſe que jamais perſonne ne ſe ſeroit imaginé. Il y a une diſtance entre l'anneau & le corps de la planéte, que l'anneau environne comme une eſpece de voûte, ſans la toucher en aucun endroit. De-là vient, que lorſqu'on regarde Saturne de différens endroits de la terre, ſa figure paroit ordinairement très-différente. Le diamétre de cet anneau, ſelon la ſupputation précédente, eſt environ 30 fois auſſi grand que le diamétre de la terre; ainſi ſi c'étoit un globe, il contiendroit environ 27, 000 fois le globe de la terre.

Le diamétre de Saturne lui-même, eſt environ 13 fois auſſi grand que celui de la terre; ainſi le corps de cette planéte ſera 2197 fois auſſi grand que toute la terre; il y a encore cinq Lunes qui tournent autour cette planéte & de ſon anneau.

Des révolutions des planétes, & de leur diſtances du Soleil.

On a obſervé que les planétes finiſſoient leurs révolutions autour du Soleil, de la maniere ſuivante: Celle de Mercure finit dans trois mois; celle de Venus dans $7\frac{1}{2}$ mois ou environ; celle de Mars dans près de deux ans; celle de Jupiter dans douze ans; & celle de Saturne dans trente ans ou environ.

Nous ne dirons rien ici des Satellites; ſi on ſouhaite ſçavoir en combien de tems ils finiſſent leurs révolutions autour de Jupiter & de Saturne, on peut conſulter la-deſſus les Aſtronomes.

On détermine de la maniere ſuivante les diſtances des planétes au Soleil; dans la ſuppoſition que la diſtance de la terre au Soleil eſt 10; celle de Mercure eſt à peine 4; celle de Venus 7; celle de Mars 15; celle de Jupiter 51; & celle de Saturne 95. *Voyez Gregory, Aſtronom. Lib.* I. *Sect.* I. Ainſi la diſtance de la terre au Soleil étant, ſelon Mrs *Caſſini* & *Flamſtead*, pour rendre le calcul plus aiſé, 10000 diamétres de la terre; celle de Mercure ſera 4000; celle de Venus 7000; celle de Mars 15000; celle de Jupiter 51000, & celle de Saturne 95000; & elle ſera à proportion d'autant plus grande, ſi avec M. *Huygens* nous ſuppoſons la diſtance de la terre au Soleil de 12000, ou avec M. *de la Hire* de 17000 diamétres terreſtres. Nous nous ſommes ſervis ici des plus petits nombres, afin d'être plus aſſurez de ce que nous avançons.

La viteſſe de Venus & de Jupiter.

Venus, l'étoile du ſoir & du matin, eſt un globe preſque auſſi grand que celui de la terre; &, ce qu'il y a de ſurprenant, elle ſe meut

meut autour du Soleil avec une viteſſe 146 fois plus grande que celle d'un boulet de canon. Donnons auſſi un exemple de la viteſſe d'une planéte des plus éloignées; par exemple, examinons celle de Jupiter, qui eſt un globe 8000 fois auſſi grand que celui de la terre. 1°. Il faut conſiderer dans quelle diſtance il ne doit pas être de la terre, pour qu'un corps auſſi prodigieux ne nous paroiſſe pas plus gros qu'une balle. 2°. Quelle force ne faut-il pas pour mouvoir un globe de cette groſſeur, & dont nous trouvons que le mouvement doit ſurpaſſer 54 fois celui d'un boulet de canon?

Supputation des révolutions des planétes.

Si on eſt donc aſſuré qu'il n'y a point d'erreur conſidérable en ceci, il eſt aiſé de calculer la viteſſe de leur mouvement par le tems de leur révolution; par exemple, un boulet de canon parcourt, ſelon les expériences du Pere *Merſenne*, cité par M. *Huygens* dans *ſon Coſmothéoros*, *page* 125, 100 toiſes de France de ſix pieds chacune dans une ſeconde; & ſelon la meſure éxacte des Mathématiciens François, le diamétre de la terre contient 6, 538, 594 toiſes.

Ainſi un boulet de canon parcourroit la longueur du diamétre de la terre dans, 65, 386 ſec. ou environ, ou dans 18 heures; d'où il s'enſuit qu'il parcourroit dans une année compoſée de 365 jours, 486 diamétres terreſtres, & 40 dans un mois de 30 jours.

Or nous avons fait voir ci-deſſus (*Planche* XXI. *fig.* 1. *&* 2.) que la diſtance de la terre au Soleil ou la ligne AS étant ſuppoſée de 10, 000 diamétres, ce qui eſt encore moins que par le calcul de Mrs. *Huygens* & *de la Hire*, la diſtance de Venus au Soleil ou SC montera à 7000 diamétres terreſtres; & ſi à préſent nous prenons la révolution CIR pour un cercle, dont SC ſoit le demi diamétre, le diamétre entier CR ſera 14000 diamétres terreſtres; & ſuppoſant que la raiſon du diamétre à la circonference d'un cercle, ſelon ce que nous en connoiſſons, ſoit comme 113 à 355, la circonference CIR du diamétre CR que Venus acheve dans 7 ½ mois, ſera 43, 982 diamétres terréſtres.

Mais on a déja fait voir qu'un boulet de canon parcourroit 300 de ces diamétres dans 7 ½ mois, ou dans le tems de la révolution de Venus; ainſi il eſt clair que la viteſſe de Venus par rapport à celle d'un boulet de canon, eſt comme 43, 982, à 300, ou que Venus ſe meut 146 fois plus vîte que le boulet.

On peut de la méme maniere, & avec très-peu de peine ſupputer que, puiſque la diſtance de Jupiter au Soleil, ou le demi-diamétre du cercle qu'il décrit, monte à 51, 000 diamétres de la terre, & qu'il n'acheve ſa révolution que dans 12 ans, il ſe meut environ 55 fois, du moins beaucoup au de-là de 54 fois plus vîte qu'un boulet de canon qui dans une année parcourroit 486 diamétres terreſtres, comme nous venons de faire voir.

Nous supposons ici que le mouvement des planétes est uniforme, quoique les Astronomes observent qu'elles vont plus vîte dans un tems que dans un autre; mais comme elles achevent leurs révolutions environ le tems que nous venons de dire, ce calcul est assez juste.

La vîtesse d'une lune de Jupiter.

Supposons avec M. *Cassini* (voiez M. *Huygens* dans *son Cosmothéoros*, *pag.* 101.) que la plus proche des lunes de Jupiter n'en est éloignée que de $2\frac{1}{8}$ diamétres de cette planéte, & qu'elle acheve sa revolution dans un jour, 18 heures, 28 min. & 36 sec. le diamétre du cercle qu'elle décrit sera $5\frac{1}{3}$; & la circonference, supposé que sa route soit éxactement circulaire, sera $17\frac{23}{25}$ diamétres de Jupiter.

Or le diamétre de Jupiter est égal à 20 diamétres de la terre; ainsi le cercle de la révolution de la plus proche de ses lunes montera à 356 diamétres terrestres; & selon le tems qu'elle emploie dans sa révolution, elle parcourt dans un jour autour de Jupiter 201. diamétres terrestres: & Jupiter, supposé que sa distance du Soleil & la durée de sa révolution, soient telles que nous avons dit, parcourt 73 diamétres dans son orbite autour du Soleil dans l'espace d'un seul jour; ainsi cette lune se meut dans son orbite deux ou trois fois aussi vîte, & par conséquent beaucoup plus au de-là de 100 fois plus vîte qu'un boulet de canon, quoiqu'elle soit aussi grosse que la terre. Voiez M. *Huygens* dans *son Cosmothéoros*, *page* 101.

La force prodigieuse qu'il faut pour mouvoir Jupiter.

Pour nous faire une idée de la grandeur prodigieuse de la force qui fait mouvoir les planétes, il faut nous rappeller que nous avons prouvé ci-dessus, que le diamétre de Jupiter est 20 fois plus grand que celui de la terre; d'où il s'ensuit que la premiere planéte est 8000 fois plus grande que la seconde.

Ceux qui entendent les méchaniques, sçavent fort bien qu'en multipliant la masse de deux corps, chacun par sa propre vîtesse, on peut découvrir par là la proportion des forces qui les meuvent: si on suppose donc que la grandeur de la terre est un, & que la vîtesse du boulet de canon est aussi un, la force qui doit mouvoir la terre avec la même vîtesse qu'un boulet de canon est mû, doit encore être un, parce qu'une unité multipliée par elle-même produit une unité.

Dans cette comparaison on doit supposer le globe de Jupiter comme 8000, & sa vîtesse comme 54, à cause qu'il se meut dans son orbite 54 fois plus vîte qu'un boulet de canon; si on multiplie l'un avec l'autre; vous aurez 432, 000 pour la force qui meut Jupiter.

Ainsi on prouve par-là d'une maniere inconteſtable, que la force qui meut Jupiter, & par conséquent la force de la planéte elle-même, est pour le moins 432, 000 fois aussi grande que celle qui feroit mouvoir la terre avec la même vîtesse qu'un boulet de canon lorsqu'il part.

Ici

Ici nous supposons que la densité des parties qui composent la terre & Jupiter, est égale; quelques-uns estiment que celle de la terre est plus grande que celle de Jupiter: cette différence pourtant n'empêchera pas que ce nombre ne soit plusieurs milliers de fois plus grand; mais ce n'est pas ici l'endroit de faire une recherche si exacte.

Pourra-t on douter encore qu'il y ait un Créateur ou un Etre suprême qui dirige cet Univers? Qu'on considere en soi-même sérieusement, 1°. La force prodigieuse qui fait tourner autour du Soleil avec tant de rapidité les planètes qui sont d'une grosseur étonnante; cette vîtesse surpasse de beaucoup celle du mouvement d'un boulet de canon.

2°. La vîtesse du mouvement des autres planètes ou des lunes de Jupiter & de Saturne, est encore plus grande autour de ces planètes, quoiqu'il n'y en ait pas une qui cede en grandeur à la grandeur de la terre.

3°. Une force qui seroit plusieurs milliers de fois plus grande que celle qui pousseroit un globe de la grandeur de celui de la terre avec la même vîtesse qu'un boulet de canon, ne suffiroit pourtant pas pour faire mouvoir Jupiter, ni les autres planètes, chacune dans son orbite.

Et si cette derniere force, qui pousseroit la terre avec tant de rapidité, surpasse l'imagination humaine, que dirons-nous de celle qui fait mouvoir Jupiter dans les cieux?

Les Incrédules, pour éluder la preuve de l'éxistence d'un Dieu gouverneur de toutes choses, ont accoûtumé de concevoir le mouvement de ces globes célestes, comme si c'étoit autant de petites boules rondes, qui flotteroient & tourneroient dans un vase rempli d'eau; je n'ignore point cela: ce qui les confirme encore beaucoup dans ces imaginations, ce sont les figures dont les Astronomes se servent pour représenter la structure du monde; voiez la *Planche* XXI. *fig.* 1. & 2. où nous trouvons les révolutions des planètes représentées comme de petites boules qui tourneroient dans l'eau, fur un seul & même plan; dans ce cas-là il semble que pour concevoir la direction de leurs mouvemens, il ne faut que s'imaginer un mouvement circulaire dans la matiere où elles nagent. Une chose qui fortifie encore ces erreurs, c'est qu'après avoir rempli d'eau un vaisseau rond, si avec un bâton on fait tourner un peu vite cette eau, nous observerons qu'il y a de petites particules qui tournent sur leur propre axe, & qui en même-tems sont entraînées autour du centre commun; d'où ils concluent que les lunes de Jupiter & de Saturne peuvent être emportées autour de leurs planètes, comme dans F & H, sans aucune direction particuliere.

Les fauxfuians des incrédules, & leurs prétentions.

Voilà de quelle maniere on rend raison des merveilles qui se passent dans les cieux; on ne les regarde que comme des figures trés différentes & des ressemblances. Ce qui donne à leurs opinions une plus grande

de apparence de vérité, c'eſt qu'on eſt accoûtumé à des fauſſes maximes de certains Philoſophes qui prétendent que plus une hypothèſe ou une idée eſt ſimple, plus elle eſt vraie; les ignorans n'ont pas de peine à convenir de cela, & cela ſatisfait ceux qui cherchent à éviter la peine qu'il faut prendre dans la recherche de la nature, & leur procure même plus de ſectateurs.

Mais ſuppoſons même que cela ſe faſſe de cette maniere-là, le mouvement de cette matiere qui tourne (s'il y a aucune matiere de cette nature) démontre clairement l'éxiſtence de la puiſſance de l'Etre ſuprême qui la dirige; l'expérience ne nous apprend-elle pas que tous les mouvemens ſimples ſe font en ligne droite, & que les corps ne ſçauroient en aucune maniere décrire des lignes circulaires ſans une direction particuliere?

Réponſe aux faux-ſuians des Incrédules.

Mais laiſſons à part ce ciel imaginaire, qui n'éxiſte que dans l'imagination de ceux qui ne ſuivent que leurs idées, les Philoſophes ſont ſuppoſez pouvoir ſe former une hypothèſe plus aiſée ou plus ſimple, & pour rendre raiſon des phénomenes les plus ordinaires, appliquons nous, ſans aucun préjugé, aux découvertes que les vrais Philoſophes ont faites par leurs obſervations, au ſujet du mouvement des planétes; & il ſera aiſé de voir que les faux-ſuians de ces Meſſieurs n'ont pas le moindre fondement. 1°. Il s'en faut bien que tous ces globes ſe meuvent dans un ſeul & même plan, comme on le repréſente dans la *Planche* XXI. *fig.* 1. & 2, quoique ce ſoit-là la maniere ordinaire, même des plus grands Aſtronomes. Nous obſervons que leurs plans ſe coupent l'un l'autre, comme deux cercles placez obliquement l'un ſur l'autre, par éxemple, que le papier ſur lequel on a gravé la *troiſiéme figure* dans la *Planche* XXI. ſoit le plan dans lequel le Soleil tourne autour de la terre, ou la terre autour du Soleil, & que la figure ovale E A F B ſoit dans le même plan; enſuite ſuppoſons encore que la ſeconde figure ovale A B C D ſoit placée de telle maniere, que la partie A C B ſoit deſſus, & l'autre partie A D C deſſous le plan du premier cercle; en ſorte que ces deux plans n'aient rien du commun l'un avec l'autre, qu'une ſeule ligne droite A S B. Alors ſi nous prenons le dernier plan A C B D pour la route de quelque planéte, nous verrons combien elle différe de l'éclyptique ou de la route du Soleil, ou de la terre. Il coupe l'éclyptique obliquement, ainſi il reſte entre les deux plans un vuide ou un eſpace d'un côté comme C F, & de l'autre comme D E.

Proprietez des orbites des Planétes.

Pour avoir une connoiſſance & plus juſte & plus particuliere des orbites des planétes, il faut que nous établiſſions quelques propoſitions qui ſont reconnuës pour vraies de tous les Aſtronomes.

1°. La route ou l'orbite de chaque planéte eſt dans un plan parti-

ticulier, & propre à elle ſeule ; ainſi dans un tems elle eſt au-deſſus dans C, & dans un autre au-deſſous du plan AEFB de l'éclyptique dans D.

2°. Les Lunes de Saturne & de Jupiter ne ſe meuvent point dans le même plan, où l'orbite de leurs planétes, ou celui de l'éclyptique ſe trouve ſitué ; elles déclinent ou s'écartent de l'un & de l'autre ; & ſelon les obſervations les plus éxactes, elles font leurs révolutions dans un plan particulier. Voiez *Whiſton*, *Prælect. Aſtronom. page* 201, où il fait l'hiſtoire de leurs apparences.

3°. Chacun de ces plans particuliers, dans leſquels les planétes ſe meuvent, ne coupent jamais le plan de l'éclyptique dans le même endroit, ni dans la même ligne ; par éxemple, ſi celui de Mars le coupe dans la ligne AB, Jupiter le coupera dans la ligne RT, &c. Voiez *Whiſton*, *Prælect. Aſtron. page* 192.

4°. Les obliquitez ou les angles que les plans des orbites des planétes forment avec l'éclyptique, ne ſont jamais les mêmes dans deux, ils ſont toûjours différens ; ſi on veut ſçavoir la meſure des interſections & des obliquitez des plans (les Aſtronomes les appellent *Lineæ nodorum & inclinationes*) par éxemple, AB, TR, & CF, ED, & ce qui les occaſionne, qu'on ſe donne la peine de lire *l'Automaton* de M. *Huygens*, *page* 447. & ailleurs.

5°. Il faut ſçavoir que toutes les lignes *interſecantes* AB, TR, &c. quoiqu'elles ſoient différentes entr'elles, paſſent pourtant toutes à travers le Soleil S ; de ſorte que cet aſtre éclaire les interſections de tous les plans des orbites des planétes.

Ce que nous venons de dire de la direction ſage & merveilleuſe du mouvement des planétes, ne ſuffit-il pas pour convaincre l'Incrédule le plus obſtiné? Ne voit-il pas que Dieu a bien voulu nous repréſenter, & offrir à la vûë de tout le monde quelque choſe dans la route de ces corps céleſtes, qui ſemble mettre hors de toute diſpute la grandeur de la Puiſſance qui les gouverne & les dirige, & qui met la choſe dans la derniere certitude ? Pour prouver ceci, nous aſſûrons, & perſonne ne ſçauroit le nier, que c'eſt une vérité prouvée par l'expérience, que tous les corps, lorſqu'ils ſont mis en mouvement, vont en ligne droite, à moins que quelque choſe ne les oblige de s'écarter. L'on ſçait qu'en faiſant mouvoir en rond la pierre A avec une fronde autour du point S (*Planche* XXI. *fig.* 4.) dans le cercle AHDE, & cela avec tant de rapidité, que la force de la peſanteur ne ſçauroit la faire deſcendre lorſqu'elle eſt dans A, elle ne continuera point de ſe mouvoir dans la même ligne circulaire vers H, quand on lâchera la fronde ; la pierre abandonnée à elle-même pourſuivra ſa route ſelon la ligne droite AF, qui touche le cercle dans A : ce n'eſt pas dans le

Les Planétes approchent continuellement du Soleil.

cercle ſeul que cela arrive; l'expérience nous apprend qu'il en eſt de même dans toutes les lignes courbes.

Que le plus habile Philoſophe nous diſe, d'où vient que ces corps d'une groſſeur énorme, qui ſe meuvent autour du Soleil avec tant de viteſſe, même avec beaucoup plus de rapidité qu'un boulet de canon, & avec une force ſi prodigieuſe, comme nous venons de le faire voir; d'où vient, dis-je, qu'ils ne ſuivent pas cette loi, & qu'ils ne vont pas toûjours en ligne droite? On voit au contraire qu'ils décrivent des courbes, & qu'ils reviennent toûjours au point d'où ils étoient partis. Qu'il nous diſe d'où vient que ces corps qui ſont en mouvement, ſont obligez à chaque inſtant de s'écarter de la ligne droite, & de décrire des lignes circulaires dans leur route?

La planéte A (*Planche* XXI. *fig.* 5.) ſe meut autour du Soleil dans la courbe AEDZ; & lorſqu'elle eſt dans A, elle tâche d'aller vers F par la tangente AP; & lorſqu'elle eſt dans G, elle tend vers I par une autre tangente PQ; tout le monde en convient. Mais dites-nous, d'où vient qu'un globe ſi grand & pouſſé avec tant de rapidité, qui tend certainement de A vers F & de G vers I, eſt continuellement pouſſé ou attiré vers le Soleil? La planéte devroit parcourir les eſpaces AF & GI dans la minute ſuivante par les tangentes AP & GQ; elle eſt pourtant forcée de s'en éloigner, & d'approcher à chaque inſtant du Soleil, ſelon les lignes FG & IH; ſans cela il ſeroit impoſſible que la planéte continuât de décrire la courbe AEDZ autour du Soleil.

On ne ſçauroit rendre raiſon de ceci dans l'hypothèſe que certains Philoſophes ont ſoûtenuë juſqu'ici; ils prétendent que le Soleil eſt environné d'un tourbillon de matiere ſubtile, qui ſe meut autour de cet aſtre, & qui entraîne avec elle les planétes: mais comme la peſanteur eſt toûjours la même, il faut que ces Meſſieurs nous faſſent voir pourquoi cette matiere décrit une courbe? d'où vient qu'elle ne ſe meut pas comme les autres corps en ligne droite par les tangentes? Il faut donc encore recourir ici à une Puiſſance qui gouverne le mouvement de cette matiere. Mais le célébre M. *Newton*, *Princ. Philoſ. Liv. II. Prop.* 53. *Schol.* & d'autres, ont fait voir que nous cherchons inutilement les proprietez du mouvement circulaire de la matiere des tourbillons.

Les planétes décrivent des ellypſes.

Pour couper court à toutes les chicanes, on peut prouver par la proprieté des courbes, ſelon leſquelles les planétes ſe meuvent, qu'il faut qu'il y ait un Etre tout-puiſſant qui regle la route qu'elles doivent tenir, & qu'il eſt impoſſible qu'aucune matiere puiſſe les entraîner en ſe mouvant circulairement.

L'expérience de tous les Aſtronomes qui ont ſuccedé au fameux *Ke-*

Kepler, & tant d'obſervations ſi ſouvent repétées, ne laiſſent plus aucun lieu de douter que le mouvement des planétes n'eſt pas éxactement circulaire; auquel cas on pourroit ſuppoſer avec quelque apparence de vérité, qu'il y a une matiere qui tourne ou un tourbillon, mais ce ſont des courbes entierement différentes des cercles; & il y a beaucoup d'obſervations qui prouvent que ce ſont des ellypſes ou des figures ovales, comme dans la *Planche* XXI. *fig.* 5. AEDZ.

Dans les ellypſes il y a deux points K & S; on leur donne à chacun le nom de *foier* : pour les décrire, on peut attacher une corde KES dans K & S, & avec un clou E qu'il faut diriger avec la corde, on décrira la circonférence EDZA.

Le Soleil S, autour duquel la planéte tourne continuellement, eſt placé dans un foier; A eſt le point de l'orbite le plus éloigné du Soleil, & D le plus proche; de-là vient auſſi que le point A le plus éloigné du Soleil, & le point D qui eſt le plus proche, ſont appellez par les Aſtronomes *aphelie* & *perihelie*.

Le Créateur a fait voir par des preuves invincibles ſon empire abſolu ſur ces corps, & l'étenduë de puiſſance dans l'immenſité de ces eſpaces. Il n'a pas jugé à propos que les *aphelies* A & L des orbites ellyptiques des planétes, par exemple, AEDZ & LRMT, qui différent beaucoup par rapport à leur grandeur & à leur diſtance du Soleil, fuſſent dans le même endroit du ciel, comme dans B; cela paroîtroit pourtant plus conforme à nos idées, & nous aurions pû nous en ſervir comme d'un principe pour découvrir une loi génerale de la Nature, par laquelle nous aurions pû rendre raiſon des mouvemens & de la ſituation de ces corps céleſtes.

Au contraire, l'Etre ſuprême, afin de faire voir evidemment à ceux qui contemplent ſes ouvrages, que tout ceci ne dépend uniquement que de ſa volonté qui dirige toutes choſes, il a diſpoſé de maniere les orbites AEDZ & YVNW des planétes A & Y, que l'une ſemble entierement indépendante de l'autre; dans cette vûë il les a non-ſeulement placées obliquement chacune dans un plan différent l'une au-deſſus de l'autre, comme nous venons de voir ci-deſſus, mais il a voulu encore que toutes les lignes qui partent du Soleil S, & paſſent par l'*aphelie*, ou les points les plus éloignez A & Y, euſſent des directions différentes, comme vers B & C, quoique le Soleil S par rapport auquel il les a faites, ſoit ſuffiſamment viſible dans un foier commun à toutes ces ellypſes. Pour connoître la vérité de cela, il ſuffit de conſulter les livres des Aſtronomes, & particulierement les endroits où il eſt parlé des *aphelies* dans *l'Automaton* de M. *Huygens*, *page* 447.

Ne voit-on pas clairement la puiſſance de Dieu, 1°. Lorſqu'on

conſidere la grandeur preſque inconcevable de ces globes errans, & leurs diſtances du Soleil, qu'on peut aiſément déterminer par le diamétre de la terre. 2°. Que Saturne, quoiqu'il ſoit éloigné du Soleil pour le moins de 100, 000 diamétres terreſtres, ſelon les dernieres obſervations, eſt continuellement attiré vers le Soleil, quoiqu'il n'y ait pas la moindre connéxion entre ces deux corps. 3°. Lorſqu'on obſerve que toutes les planétes approchent ou tendent vers le Soleil, quoiqu'il n'y ait point d'union entr'elles & le Soleil. 4°. Lorſqu'on ſçait qu'elles font chacune leur revolution dans un plan particulier. 5°. Qu'elles ne décrivent point des cercles comme dans les mouvemens naturels de différentes manieres : Pourquoi cela ? Pour montrer que ceci eſt dirigé d'une maniere toute particuliere ; de-là vient qu'elles décrivent des ellypſes ou des figures ovales, qui conſervent par tout leurs proprietez. 6°. Que ces figures ovales s'étendent en longueur chacune juſqu'à un point différent dans les cieux. 7°. Qu'il y a déja pluſieurs ſiécles que leurs mouvemens continuent dans cet ordre, ſans aucune confuſion. Enfin, n'y aiant perſonne qui ait une idée juſte de ceci, qui puiſſe obſerver, ſans être ſurpris, que ces globes, quoiqu'ils ſoient d'une grandeur prodigieuſe, puiſque Jupiter eſt pour le moins 8000 fois plus grand que la terre, les autres planétes ſont encore plus grandes, excepté Mercure & Mars qui ſont un peu plus petits, ſont auſſi grands ou plus grands que la terre ; cependant ils ſe meuvent tous autour du Soleil avec une vîteſſe ſi prodigieuſe, qu'elle excede de beaucoup celle d'un boulet de canon.

Du mouvement des planetes autour du Soleil.

Si nous voulions éxaminer les autres expériences que les Aſtronomes modernes ont faites, & qu'il ſeroit trop ennuieux de rapporter ici, nous découvririons de nouvelles merveilles à chaque inſtant, leſquelles nous fourniroient toûjours de nouvelles occaſions de reconnoître un Etre tout-puiſſant & une Providence qui veille continuellement à tout.

Nous ne dirons rien des Cométes, ni de la route qu'elles tiennent dans les eſpaces immenſes qu'elles parcourent, nous ne connoiſſons ni leur nature, ni les fins pour leſquelles elles ont été faites : revenons encore un coup aux planétes, & remarquons que pendant qu'elles ſe meuvent autour du Soleil dans leurs orbites, elles tournent ſur leurs axes de l'Oueſt à l'Eſt ; c'eſt ce qu'on a au moins obſervé viſiblement dans Jupiter, Mars & Venus, & même dans le Soleil.

Nous ne dirons rien ici de la terre ; les Aſtronomes ne ſont pas d'accord là-deſſus : mais pour le Soleil, il eſt certain que ce globe terrible de feu fait une révolution ſur ſon axe dans 25 jours, Venus dans 23, Mars dans 24½, & le globe prodigieux de Jupiter dans 10 heures ; voiez *l'Aſtronomie de Gregory*, *pag.* 36. Quant aux autres, juſqu'à pré-

préſent il n'a pas été poſſible d'y découvrir encore rien de certain.

Pour nous convaincre des forces prodigieuſes qui agiſſent ici, il nous ſuffit de chercher la viteſſe avec laquelle ces grands corps tournent autour de leurs axes ; la maniere dont nous nous y prenons eſt très-ſimple ; la voici :

Si nous ſuppoſons que le diamétre de la terre eſt 6, 538, 594 toiſes de France, ſa circonférence ſera 20, 541, 600 toiſes, parce que le diamétre d'un cercle eſt à ſa circonférence, comme 7 à 22, ou comme 113 à 355.

Ainſi chaque point de la ſurface de la terre parcourroit tout autant de toiſes dans 24 heures, & par conſéquent $237\frac{1}{2}$ dans une ſeconde.

Or un boulet de canon parcourt 100 toiſes dans une ſeconde.

Il s'enſuit que chaque point de l'Equateur terreſtre tourne deux fois plus vîte & davantage qu'un boulet de canon.

Si, ſelon cette proportion, on meſure la viteſſe des autres planétes dans leurs révolutions, & ſi on ſuppoſe que le diamétre, & pour la même raiſon la circonférence du Soleil eſt 100 fois plus grand que celui de la terre, nous trouverons, puiſqu'il emploie 25 jours dans une ſeule révolution ſur ſon axe, qu'il tournera quatre fois plus vîte que la terre, ainſi ſon équateur ſe meut deux fois auſſi vîte qu'un boulet de canon.

Pour la même raiſon l'équateur de Jupiter, qui eſt 20 fois auſſi grand que la terre, & qui acheve une révolution ſur ſon axe dans 10 heures, iroit 20 fois auſſi vîte que l'équateur terreſtre, ſuppoſé qu'il fallût auſſi à cette planéte 24 heures pour finir ſa révolution ; mais comme elle l'acheve dans 10 heures, ſa viteſſe ſera $2\frac{3}{5}$ fois plus grande, ou Jupiter tournera ſur ſon axe 48 fois plus vîte que la terre, & ſon équateur ſe mouvra 100 fois plus vîte qu'un boulet de canon.

Jettons encore pour un inſtant les yeux ſur la *Planche* XXII. *fig.* 2. ou ſur la repréſentation de Saturne A, & de ſon anneau G I, & conſiderons que ce globe H eſt environ 2000 fois plus grand que la terre, & que l'anneau G I eſt quatre fois auſſi large que le globe de la terre, & que l'eſpace qui eſt entre ledit anneau & le corps de la planéte, n'eſt pas moins large : d'ailleurs cet anneau eſt mince & plat, & il n'eſt point attaché par aucun endroit à Saturne ; cependant il n'abandonne jamais Saturne dans ſon mouvement, il l'accompagne toûjours avec une viteſſe égale, & il y a déja pluſieurs ſiécles que cela dure, quoique ce globe ſe meuve environ 20 fois auſſi vîte qu'un boulet de canon, comme il eſt aiſé de le calculer.

La viteſſe de Saturne & de ſon anneau.

CHAPITRE II.

Du nombre & de la petiteſſe inconcevable des particules de matiere qui compoſent l'univers.

NOus venons d'éxaminer une partie des corps qui compoſent cet univers, jettons à préſent les yeux ſur les particules qui forment les corps, éxaminons-en le nombre immenſe & la petiteſſe; enſuite nous parlerons des loix auxquelles elles obéïſſent continuellement, quoiqu'elles ſoient entierement aveugles, & qu'elles ne ſçachent pas même ce qu'elles ſont; loix qui ſervent ſi bien au deſſein du Créateur, qu'il faut être abſolument aveugle pour ne pas y découvrir la ſageſſe, la puiſſance & la bonté d'un Etre adorable qui gouverne l'univers.

Qu'on ne s'attende point à trouver ici une deſcription éxacte de figure des parties, on n'en aura jamais une connoiſſance parfaite, elles fourniront toûjours de nouveaux ſujets de recherche aux Sçavans, tandis que cet univers ſera conſervé dans l'état où il eſt. Nous ne conſiderons donc que certains corps par rapport à leur petiteſſe; l'éxamen que nous en ferons ne ſera peut-être pas auſſi éxact que la choſe le requiert; mais nous irons auſſi loin que l'expérience nous conduira.

Tous les corps ſont compoſez de petites particules.

Que tous les corps viſibles ſoient compoſez d'un nombre prodigieux de particules, c'eſt une choſe dont tous les Philoſophes conviennent, & que pluſieurs expériences démontrent; on en a même tant de preuves, qu'il n'y a perſonne qui ſe ſoit donné la moindre peine d'éxaminer la nature des corps, qui puiſſe en douter en aucune maniere. Voiez *la Phyſique* de *Robault*, *Boyle de Subtil. effluv. Keil Introductio*, *&c.*

Nous devons rectifier nos idées.

Comme notre imagination eſt incapable de nous repréſenter la grandeur prodigieuſe des corps céleſtes, de même nous trouvons qu'elle ne peut pas nous donner des idées juſtes de la petiteſſe des parties qui compoſent les corps viſibles; de-là vient que beaucoup de gens regardent cette petiteſſe & cette petiteſſe comme impoſſible, ou du moins imaginaire, mais ſur-tout quelques-uns de ceux qui, lorſqu'ils conçoivent les choſes d'une maniere conforme à la vérité, craignent d'y découvrir la puiſſance d'un Dieu terrible.

Un pouce cubique de matiere contient un million de

On peut diviſer tous les corps viſibles en fluides & en ſolides; nous allons commencer par les premiers.

Nous propoſerons d'abord ce que M. *Boyle* nous dit au commencement

ment du *second chapitre de subtil. effluv.* où il n'avance rien qui ne soit fondé sur l'expérience ; il dit donc que la longueur d'un demi pouce se peut diviser en 100 parties, qui seront toutes assez grandes pour être distinguées : mais nous, pour éviter toute chicane, nous mettrons un pouce ; d'où il s'ensuit qu'un pouce cubique, ou une pierre quarrée qui a un pouce de long de chaque côté, contient un million de petits cubes qui ont chacun dans tous ses dimensions ou dans sa longueur, sa largeur & son épaisseur la $\frac{1}{100}$ partie de la longueur d'un pouce : pour sçavoir cela, il ne faut être qu'un peu versé dans les principes de la Géometrie. particules visibles.

Ainsi nous pouvons établir comme une vérité, que si la longueur d'un si petit cube, à plus forte raison le petit cube entier est visible, un pouce cubique de matiere contient un million de particules visibles.

Supposons qu'on peut aiguiser si bien la pointe d'une aiguille, qu'elle fût d'une largeur égale à celle d'une de ces particules visibles, & qu'on ne fit uniquement que plonger sa pointe dans l'eau, & qu'ensuite on la retirât après n'avoir fait que la moüiller ; on peut accorder tout cela sans beaucoup de difficulté. Ensuite si on supposoit encore qu'il n'y auroit qu'une seule particule d'eau qui s'y seroit attachée, &, pour rendre la supputation plus aisée, qu'elle étoit aussi grosse ou large que la superficie de la pointe de l'aiguille, & d'ailleurs de figure cubique, il est clair par ce qui précede qu'elle n'est pas plus grosse que $\frac{1}{1,000,000}$ partie d'un pouce cubique d'eau, & qu'ainsi un de ces pouces contient un million de particules d'eau, lesquelles si elles étoient séparées, se trouveroient toutes assez grosses pour être visibles : d'où il s'ensuit, que dans la vaste quantité de pouces cubiques d'eau qu'il y a dans l'air, dans la terre & dans la mer, & enfin dans tout l'Univers, il faut qu'il y ait une infinité de millions de particules qui se meuvent continuellement. Un pouce cubique d'eau contient un pareil nombre de parties.

Mais pour pousser la chose un peu plus loin, voions ce que M. *Boyle* nous dit dans le *troisiéme Livre* du Traité que nous venons de citer ; il assure (*Planche* XXII. *fig.* 3.) qu'aiant mis une once d'eau E F G dans un globe de cuivre A, qui avoit un petit trou dans B, il mit le globe que les Sçavans appellent communément un *Eolipile*, sur le feu ; après cela les vapeurs de l'eau commencerent à sortir par le petit trou B, qui formoit une pyramide de vapeurs D B C pendant 18 ou 20 minutes ; sa longueur B R étoit de 20 pouces, & sa plus grande largeur C D, étoit d'un pouce. De sorte pourtant qu'à la distance B M, cinq ou six pouces plus loin que B R on appercevoit les vapeurs qui se tenoient encore ensemble ; elles avoient quatre ou cinq pouces de largeur dans K L. Un pouce cubique, rarefié dans un Eolipile, produira plus de 1300 millions de particules.

Si pour rendre le calcul plus aisé, nous considérons la longue pyra-

ramide BDC, qui eſt attachée à la petite DCKL, comme une ſeule pyramide; ſa longueur depuis B juſqu'à R eſt de 21 pouces; le diamétre depuis C juſqu'à D eſt de $1\frac{1}{2}$, la ſuperficie du cercle CNDO ſera $\frac{9}{16}$ pouces de ſuperficie, multipliez-les par 7, la grandeur de toute la pyramide de vapeurs ſera de $\frac{63}{16}$ ou $12\frac{3}{4}$ pouces cubiques.

Si nous avions fait ce calcul exactement, ſelon la meſure de M. *Boyle*, la pyramide de vapeurs BCD avec la petite pyramide CDLK monteroit à plus de 32 pouces cubiques, en ne donnant même à BR que 18 pouces cubiques, à CD1, à RM5, & à KL4; mais pour rendre la choſe plus convaincante, & prévenir toute ſorte de chicane, nous n'avons mis pour le tout que 13 pouces cubiques.

Suppoſons à préſent qu'une particule des vapeurs qui ſortent de l'Eolipile paſſe depuis B juſqu'à R dans une ſeconde; ſelon cette ſuppoſition, il y a une nouvelle pyramide de vapeurs à chaque ſeconde, il s'enſuit de-là qu'il ſortira dans 18 minutes, ou dans 180 ſecondes, 180 pyramides nouvelles de Vapeurs.

Chaque pyramide de vapeurs contient $12\frac{3}{4}$ pouces cubiques, ainſi toutes les pyramides qui ſe formeront d'une once d'eau, produiront $12\frac{3}{4}$ fois 1080 ou 13, 365 pouces cubiques. Suppoſons à préſent qu'il n'y a qu'une ſeule particule d'eau dans chaque particule viſible de ces pyramides, comme il y en a un million dans un pouce cubique, il y en aura autant 13, 365, 000, 000, & par conſéquent une once d'eau peut réellement ſe diviſer en 13, 365 millions de particules pour le moins.

Mais comme nous ſouhaitons de ſçavoir en combien de parties un pouce cubique d'eau peut ſe diviſer de cette maniere, ſuppoſons, qu'un pied cubique d'eau peſe 64 livres, & que le pied eſt de 10 pouces; ainſi un pied ſolide contiendra 1000 pouces; & la livre étant de 16 onces, il y aura 1024 onces dans 64 livres. Par-là il eſt aiſé de prouver que le poids d'une once fait $\frac{1000}{1024}$ ou $\frac{125}{128}$ d'un pouce ou environ; ainſi nous ne riſquons rien d'aſſurer qu'un pouce cubique d'eau ſe peut diviſer de cette maniere en 13, 000 millions de parties.

Il peut s'attacher à la pointe d'une aiguille plus de 13, 000 particules d'eau.

Nous avons vû qu'on ne riſque rien d'établir que l'eau qui s'attache à la pointe d'une aiguille ſi pointue, qu'elle ſoit à peine viſible, & qui ait $\frac{1}{1000}$ d'un pouce de largeur, peut monter à la milliéme partie de la milliéme partie d'un pouce.

Il eſt donc certain, que le peu d'eau qui s'attache à cette pointe, ne contient pas moins de 13,000 particules, pourvû que ce ne ſoit qu'un petit cube d'eau qui ait la même largeur.

Une goute d'eau ſe peut diviſer en plus de 26, 000, 000 parties.

Voici un calcul qui doit ſurprendre, nous allons faire voir combien on peut trouver de particules dans une goute d'eau, dans la ſuppoſition que nous venons de prouver, toutes les fois qu'on trempe la poin-

pointe d'une aiguille ou d'une petite épingle dans l'eau, & qu'il s'y attache quelque chose, il faut 13, 000 particules d'eau pour composer cette petite goute.

Mais suivons une autre méthode, & tâchons de nous en former une idée grossiere; supposons qu'une goute d'eau pese un grain, & que dans une once il y en a 480; par la regle de trois, si 480 grains donnent $\frac{1}{144}$ parties d'un pouce, que donnera un grain? Nous trouverons que ce sera $\frac{1}{13}$ parties d'un pouce.

Mais afin de ne rien perdre, & de ne pas trop accorder, faisons le calcul avec une plus petite partie d'un pouce, par exemple, avec la $\frac{1}{1728}$ partie, & supposons qu'une goute ne contient pas plus de particules d'eau, quoiqu'elle soit plus grande.

Or un pouce cubique d'eau contient 13, 000 millions, ou un million de fois 13, 000 particules; ainsi la $\frac{1}{1728}$ partie d'un pouce, ou une goute d'eau, contient 2000 fois 13, 000 particules d'eau, or par cette multiplication on trouve vingt-six millions de particules. Si nous en retranchons six millions, parce que nous ne demandons pas qu'on nous accorde trop, il paroît évident que dans une goute d'eau, qui ne fait pas plus de la $\frac{1}{1728}$ partie d'un pouce, il y a pour le moins vingt millions de particules d'eau.

Avant de passer outre, Incrédules, arrêtez-vous ici, & considérez avec nous quelle doit être la sagesse de la Providence, qui à jugé à propos de rassembler tant de millions de particules d'eau de pluie du poids d'un grain seulement, avant qu'elle tombe sur la terre.

Dites-nous, si vous pouvez vous persuader, que c'est par un pur hazard qu'une infinité de millions de particules d'eau s'élevent depuis tant de siécles sans interruption, des mers, des rivieres, & des autres lieux humides? Que c'est par un pur hazard qu'elles montent dans l'air, qu'elles se divisent pour former les nuées, qu'on prendroit pour des mers? Que c'est le hazard qui les fait floter dans l'air? Que c'est par un pur hazard que les vents les emportent dans tant de différens endroits, afin de composer des torrens & des rivieres? Que c'est le hazard qui les fait descendre en pluies sur la terre, pour faire croître les fruits, pour servir de boisson à tous les animaux; en un mot pour servir à tous les usages que nous avons attribué à l'eau, c'est-à-dire, pour conserver tout le globe de la terre avec tout ce qui est sur sa surface ou qui en provient? Que de sujets d'admiration en tout cela! 1°. Quelle ne doit pas être la puissance de celui qui a fait tous ces millions de particules d'eau qu'on trouve dans les ruisseaux, les rivieres & les mers, & qui en conserve le mouvement, la figure & la quantité! 2°. On ne sçauroit jamais assez louer la sagesse de celui qui a separé, nous pouvons même dire, fondu toutes ces particules, & qui les a rendues

incapables de s'attacher l'une à l'autre, & de rester en repos, de quelque petitesse qu'elles soient: division si nécessaire, que sans cela elles ne seroient jamais montées par rapport à leur poids, & elles nous auroient été presque inutiles. Enfin, on est dans l'obligation de remercier cet Etre bienfaisant, qui a formé ce nombre inombrable d'êtres, dont les hommes se servent en tant de maniere différentes.

Cette hypothèse est fondée sur les observations de M. *Leewenhoeck*; la même chose est véritable dans tous les liquides.

J'ai voulu prouver ici par degrez, que les particules d'eau sont extrêmement petites, afin que cela n'effraiât pas notre imagination, & ne nous empêchât de les examiner à cause de leur petitesse extrême, dont il est bien difficile de se former une idée; ainsi ce sera au Lecteur à juger de ce qui suit; il sera obligé de convenir, que quoique la petitesse dont nous venons de parler échape à notre imagination, elle est cependant bien différente de ce que nous devons nécessairement supposer dans les particules d'eau.

Pour faire voir ceci, nous établirons pour principes les expériences de *Leewenhoeck*, comme elles sont décrites par lui-même dans sa *lettre* du 12 Novembre 1680, *p.* 29, il rapporte qu'il a distingué dans l'eau de poivre &c. trois sortes de petits animaux de différente grandeur; si vous prenez le diamétre du plus petit de ces animaux pour la mesure des autres, & si vous l'appellez un, celui du second ou du plus gros après le plus petit sera 10, & celui du troisiéme ou du plus gros de tous, 100 fois aussi long que le diamétre du second; ainsi le diamétre de ce dernier est 1× 10× 100, ou 1000 fois aussi long que celui du premier.

Mais si pour rendre plus aisé ce calcul, nous supposons que ce dernier petit animal & un grain de sable ont la même figure, par exemple, qu'ils sont ronds ou cubiques, le grain de sable sera d'autant plus gros que le corps de ce petit animal, que le cube 1, 000, 000, 000 du diamétre 1000 de ce dernier, excede le cube 1 du diamétre 1 du premier; ainsi nous voions que ce grain de sable est égal à 1000 millions de ces animaux, qui sont pourtant visibles chacun en particulier, à travers un microscope.

M. *Leewenhoeck* (dans ses *Découvertes* le 25 Avril 1679, *p.* 14.) suppose que 100 grains de sables sont égaux à un pouce de longueur; ainsi 1, 000, 000 grains de sable feront un pouce cubique.

C'est pourquoi en raisonnant de cette maniere; si dans un grain de sable il entre 1, 000, 000, 000 petits animaux, & dans un pouce, que nous prenons ici pour $\frac{1}{10}$, & non pas pour la $\frac{1}{12}$ partie d'un pied, 1, 000, 000 grains de sable, il y entrera dans un pouce cubique 1, 000, 000, 000, 000, 000 de ces petits animaux.

Or nous avons déja vû qu'une goute d'eau est la $\frac{1}{10}$ partie d'un pouce; ainsi, selon ce calcul, 2, 000, 000, 000, 000 petits animaux ne seront égaux qu'à une goute d'eau.

Mais

Mais pour prévenir les objections qu'on pourroit faire contre ce calcul, nous en retrancherons la moitié, & alors *une goute d'eau pourra contenir mille fois mille millions de petits animaux*

Nous avons prouvé cela de l'eau seule, mais il est aisé d'en faire l'application aux autres fluides, principalement à ceux qui moüillent, & qui en s'attachant aux corps solides les rendent humides; ainsi nous ne dirons rien de l'huile, des esprits, & des autres liqueurs de cette nature: nous nous contenterons seulement d'ajoûter encore quelque chose au sujet des fluides qui moüillent.

La petitesse des particules de l'air, du feu & de la lumiere.

Mr *Leewenhoeck* que nous venons de citer nous dit dans *sa septiéme Continuation*, *page* 424, qu'aiant fait sortir en pressant l'air & le sang d'un petit morceau de poulmon de mouton, il observa qu'il y avoit plusieurs bulles d'air si petites, qu'on avoit de la peine à les voir à travers le microscope; par-là il est aisé de voir qu'elles doivent être plus petites que les animaux dont nous venons de parler, & qu'on pourroit pourtant voir. Un grain de sable par conséquent est plus qu'égal à 1, 000 millions de ces bulles, ou un pouce cubique contiendra plus de 1, 000, 000, 000, 000, 000 particules d'air.

Il y a des Physiciens qui prétendent que les particules d'air sont plus grosses que celles d'eau, parce que ces dernieres peuvent passer par des trous où il semble que l'air ne sçauroit entrer; cependant il est certain que les particules de ce dernier sont extrêmement petites, puisqu'on pourroit démontrer ici qu'à raison de leur insensibilité elles surpassent de beaucoup en petitesse les petits animaux.

Pour être convaincu que les particules d'air pénétrent aussi dans des pores ou trous fort petits, il suffit de considerer les plantes où elles s'insinuent, quoiqu'il y en ait quelques-unes où nous ne sçaurions découvrir le moindre pore ou cavité: d'ailleurs on sçait quelle peine il en coûte, lorsqu'on se sert de la machine pneumatique, avant qu'on ait pompé l'air entierement; du moins, si on peut prouver (& peut-être cela n'est-il pas impossible) que les particules de l'eau sont plus petites que celles de l'air; cela seul suffit pour nous convaincre que nous sommes bien éloignez d'avoir trouvé la véritable grandeur des particules de l'eau.

Les particules qui composent le feu, sont encore beaucoup plus petites que celles des fluides dont nous venons de parler; une preuve de cela, c'est que l'air, l'eau, l'huile, & autres liqueurs semblables, sont composées de particules si grosses, qu'elles ne sçauroient passer à travers les pores du verre & des autres corps durs, comme le fer, l'acier, &c. ainsi elles ne sçauroient pénétrer dans la substance des vaisseaux qu'on fait de ces matieres; tandis qu'il n'y a pas de pore si petit dans aucun corps où les particules du feu ne pénétrent; de-là vient qu'elles

fondent & diſſolvent tous les corps, ou qu'elles les rempliſſent de particules de feu. Il n'arriveroit rien de tout cela, ſi le feu ne pouvoit pas s'inſinuer dans l'intérieur des corps.

Du feu nous allons paſſer à la lumiere, & nous donnerons au Lecteur une idée groſſiere de la petiteſſe de ſes parties, car nous ſommes bien éloignez d'en pouvoir marquer le nombre ni la ſubtilité; & nous démontrerons en quelque façon combien on peut aſſurer qu'il ſort de particules de lumiere d'une chandelle allumée pendant une ſeconde.

Ceux qui n'auront pas envie de lire la démonſtration ſuivante, peuvent paſſer & continuer.

Calcul du nombre & de la petiteſſe des parties de la lumiere.

I. On ſuppoſe que la flamme d'une chandelle des ſix à la livre, peut être viſible à 2000 pas, ou 10, 000 pieds, chaque pas étant de 5 pieds, je veux dire depuis O juſqu'à E, *Planche* XXIII. *fig.* 1.

II. Il eſt évident que, puiſqu'on peut voir la même flamme à la même diſtance tout autour, elle remplit tout le globe ou le cercle RQES.

III. Pour trouver à préſent la grandeur du globe RE, il faut premierement obſerver que tout le diamétre eſt double de OE, c'eſt-à-dire, de 20, 000 pieds.

Et comme 100 eſt à 314, comme le diamétre RE à la circonference RQES, nous trouverons par la regle de trois que cette circonference renferme 62, 800 pieds.

IV. Ainſi ſi nous multiplions tout le diamétre par la circonference, & ce produit par la ſixiéme partie du diamétre, cela produira la ſolidité du globe RQES, qui eſt 4186600, 000, 000 pieds cubiques; c'eſt une choſe connuë de tous les Géometres.

V. Si nous diviſons un pied en 10 parties, qui s'appelleront des pouces, un pied cubique contiendra 1000 pouces cubiques, & le globe ci-deſſus contiendra 4186600, 000, 000, 000 pouces cubiques; pour abreger & n'être pas obligez à chaque fois d'écrire ladite ſomme tout du long, nous l'exprimerons en plaçant le nombre des chiffres omis ſur le premier chiffre; ainſi de cette maniere ce globe contient $4186600^{\perp\perp}$ pouces cubiques.

VI. D'ailleurs, comme une chandelle des ſix à la livre peut brûler cinq heures, il eſt aiſé de ſupputer combien il s'en brûlera dans une ſeconde. Suppoſé donc qu'il y ait 3600 ſecondes dans une heure, & que chaque once ſoit de 480 grains, poids d'Apoticaire, nous trouverons par la regle de trois, que la chandelle a diminué en brûlant dans une ſeconde de $\frac{1}{1728}$ ou de la $\frac{1}{1728}$ partie d'un grain.

VII. Pour ſçavoir combien il y a de grains de ſuif ou de cire dans un pied, ſuppoſons:

1°. Qu'un pied cubique d'eau peſe 64 livres, c'eſt-là le poids ordinaire de la plûpart des eaux. 2°. Que

2°. Que 5 pieds d'eau sont aussi pesans que 5⅛ pieds cubiques de cire. Voiez *Stair*, *Senguerdius*, &c.

Supposons ensuite que la cire & le suif sont de même poids, l'expérience aiant été faite avec de la chandelle qui a duré 5 heures, 5 pieds d'eau feront 320 livres de poids, il en sera de même de 5⅛ ou 1⅝ pieds de cire ou de suif.

Ainsi un pied cubique de cire pese 60 livres, ou bien 460, 800 grains, & par conséquent un grain pesera $\frac{1}{460800}$ partie d'un pied cubique de 1000 pouces.; si on réduit ce nombre à des pouces, cela fera $\frac{1}{460}$ ou $\frac{1}{460}$ d'un pouce cubique.

VIII. Considerons encore ici la vitesse de la lumiere, & supposons que OE, qui est la distance qu'il y a entre la chandelle O & la circonference du globe éclairé QERS est 10, 000 pieds, comme on a déja prouvé que la lumiere des satellites de Jupiter traverse tout l'espace qui est entre le Soleil & la terre, ou 12, 000 diamétres terrestres dans la ⅛ partie d'une heure, ou dans 450 secondes, c'est-à-dire, 26⅔ diamétres terrestres dans une seconde, il s'ensuivra de-là qu'en supposant chaque diamétre de 39, 231, 564 pieds de Paris (voiez *Whiston*, *Prælect. Astron. page* 13.) selon la mesure des Mathématiciens François, la lumiere parcourra 1, 046, 175, 040 pieds, puisqu'il en faut tout autant pour faire 26⅔ diamétres terrestres.

Mais si quelqu'un trouve ce calcul trop grand, parce qu'il suppose que la lumiere de la chandelle va aussi vite que celle du Soleil, il faut qu'il observe, 1°. Qu'on n'a pas encore vû qu'une espece de lumiere aille plus vîte qu'une autre; car si un homme étoit dans une grande chambre obscure, & si on y faisoit un trou pour y laisser entrer le jour, ou pour y tenir une chandelle, je ne crois pas que la lumiere du Soleil parvint à lui plûtôt que celle de la chandelle placée à la même distance. Mais il est presque impossible de faire cette expérience, parce qu'on ne sçauroit observer aucune différence entre les vitesses de ces deux lumieres. 2°. Il est probable que la lumiere ne varie point dans sa vitesse; car lorsque nous avons parlé de sa rapidité prodigieuse, il n'a pas été question des raions qui viennent immédiatement du Soleil, il ne s'agissoit que de ceux qui sont réfléchis par les satellites de Jupiter; en sorte qu'elle retient encore cette vitesse, après avoir parcouru cinq fois autant d'espace qu'il y en a entre le Soleil & la terre: nous avons fait voir dans le chapitre précédent que c'est-là la distance de Jupiter au Soleil. 3°. Il y a beaucoup d'autres moiens pour prouver la vitesse inconcevable des particules de feu qui sortent d'une chandelle allumée; mais une preuve évidente de cela, c'est qu'elles fondent le verre, l'émail, les métaux, & d'autres corps extrémement durs; force qu'on ne sçauroit attribuer à la grandeur des parti-

cules de feu, qui ſont extrêmement petites, & qui doit par conſéquent être l'effet de leur viteſſe. C'eſt une regle dans la Méchanique, que la force des corps eſt en proportion de leurs maſſes multipliées par la viteſſe.

Mais accordons ce qu'il faut, & ſuppoſons que quoique la lumiere pût remplir ce globe plus de 100, 000 fois dans une ſeconde, elle ne le remplit que 1000 fois; par-là on fait la viteſſe de la lumiere plus de 100 fois moindre qu'elle ne doit être, ſi nous comparons ſa viteſſe avec celle de la lumiere des ſatellites de Jupiter.

IX. Nous ſuppoſons encore que le plus petit animal qu'on puiſſe rendre viſible avec le microſcope le plus parfait, eſt beaucoup plus gros qu'une particule de lumiere. 1°. Parce qu'une ſeule particule de lumiere ne ſuffit pas pour le rendre viſible, il en faut pluſieurs. 2°. Parce que ces petits animaux ſont viſibles, tandis que les particules de lumiere ſont inviſibles. 3°. Parce que la lumiere peut paſſer à travers les pores imperceptibles du verre, ce que le plus petit inſecte du monde ne ſçauroit faire. 4°. On ne ſçauroit douter de ceci, quand on ſçait qu'en regardant ces petits animaux avec un bon microſcope du côté du Soleil, on obſerve qu'ils ſont tranſparens; que les raions qui les pénétrent, repréſentent toutes les couleurs de l'arc-en-ciel: il faut pourtant pour produire ce météore pluſieurs raions différens. Ce phénoméne eſt familier à ceux qui ſont verſez dans l'uſage des microſcopes; & M. *Leewenhoeck* le confirme dans la *ſeptiéme Continuation*, *p.* 100. Nous avons jugé à propos de faire préceder ceci en faveur de ce qui ſuit, pour faire voir qu'il y a un nombre inexprimable, ou 10^{2} (un I avec vingt Zéros) de particules de lumiere, qui ſont réellement contenues dans l'eſpace d'un de ces petits inſectes, & pour ſuppléer à la foibleſſe de notre entendement.

X. On ſçait auſſi, que lorſqu'une chandelle allumée & placée dans O (*Planche* XXIII. *fig.* 1.) dont la lumiere s'étendroit juſqu'à l'endroit E, & rempliroit tout le globe EQRS, communique ſa lumiere au point A, qui eſt proche de la chandelle, le point A ſera d'autant plus illuminé que le point E, qui eſt à une diſtance plus grande que le quarré de la plus grande diſtance, par exemple, de OE, eſt plus grand que le quarré de la petite diſtance OA.

Ce que nous venons d'établir s'exprime de la maniere ſuivante:

Les nombres des particules de lumiere d'une grandeur égale, mais inégalement éloignées de la flamme, ſont l'un à l'autre, en raiſon renverſée, des quarrez de leurs diſtances. Nous l'avons fait voir ailleurs dans un plus grand détail.

XI. Suppoſons encore que OE, ou la plus grande étendue de la lumiere dans le cercle éclairé QRSE, contienne dans ſa longueur 10, 000,

000, 000, 000, ou 10 ^{12} de ces petits animaux, que M. *Leewenhoeck* observa avec le microscope (nous ferons voir bientôt pourquoi nous nous bornons précisément à ce nombre) & que le raion OE fait divisé en plusieurs petites parties, comme OA, AB, BC, CD; de sorte que chacune soit de la longueur d'un de ces petits animaux.

Si on suppose encore que dans l'espace du petit animal qui est le dernier & le plus éloigné de la chandelle O, comme dans VE, il n'y a qu'une seule particule de lumiere; & que plus ces points approchent de la chandelle, comme DC, CB, BA & AO, les particules de lumiere augmentent continuellement dans l'espace des petits animaux, selon la regle que nous avons établie. On sçaura de cette maniere combien il y a de particules de lumiere dans l'espace d'un petit animal, pourvû qu'on sçache à quelle distance il est de la chandelle O; comme dans OA, AB, BC, &c.

XII. Pour rendre la chose plus claire & plus aisée, nous supposerons que des points A, BC, D, on a tiré des lignes perpendiculaires d'une longueur indéfinie, & que les entre-deux de ces lignes sont les espaces qu'occupent les petits animaux comme Ag, Bh; Ci, Dk, Eq, &c. par là on pourra marquer le nombre des particules de lumiere qui se doivent trouver dans l'espace que chaque petit animal occuperoit.

Aiant donc pris EF égal à 1, parce qu'on a supposé que dans le dernier espace il n'y a qu'une seule particule de lumiere; & aiant trouvé que OE est égal à 10 ^{12} : dites selon la regle précedente.

1°. Comme le quarré de OA, ou 1 est au quarré de OE ou 10 ^{12} : ainsi est FE (une particule de lumiere contenue dans VE) à Aa, 10 ^{12}, ou au nombre des particules de lumiere qui sont dans OA.

Prenez ensuite dans la ligne indéfinie Ag, la longueur Aa égale à 10 ^{12}, la ligne Aa représentera le nombre des particules de lumiere qui sont dans A, ou dans l'espace OA, qui pourroit contenir un petit animal.

2°. Comme 4, ou le quarré de OB, qui contient deux petits animaux, est au quarré de OE, ou 10 ^{12}, qui contient la longueur de 10 ^{12} petits animaux: ainsi est 1 ou FE à 10 $\frac{12}{4}$ ou 250 ^{12} Bb.

3°. De même lorsque OD contient dix animaux, pour trouver Dd, ou les particules de lumiere qui sont dans D, il faut s'y prendre de la maniere suivante.

Comme 100, le quarré de OD--10 est à 10 ^{12}, le quarré de OF; ainsi est 1, ou FE, à 10 $\frac{12}{100}$ ou 10 ^{12}, ou Dd, & ainsi de tout le reste.

XIII. Il s'ensuit delà, que si on tire des perpendiculaires, comme Aa, Bb, Cc, Dd, &c. sur les divisions A, B, C, D, &c. comme la ligne OE est divisée en 10 ^{12} parties, & comme elles montent chacune

chacune au nombre des particules de lumiere contenues dans les espaces des petits animaux OA, BC, AB, DD, &c. il ne faudroit autre chose que faire l'addition des nombres de toutes les lignes perpendiculaires ensemble pour connoître combien il y a de particules de lumiere dans tous les espaces de OE, à mesure qu'elles augmentent depuis E jusqu'à A; ce qui ne souffre aucune difficulté.

XIV. D'où il s'ensuit aussi, qu'en tirant G F parallele à O E, de sorte que AG, Br, Cs, Dt, &c. soient égales à F E, ou à 1, la somme de toutes ces unitez produira le nombre de toutes les particules de lumiere qui sont contenues dans OE; si dans l'espace de chaque petit animal, OA, AB, BC, CD, &c. il n'y a qu'une seule particule de lumiere.

Or comme on suppose que OE est composée de 10^{12} espaces de petits animaux, le nombre de particules de lumiere qu'elle contiendra, sera aussi 10^{12}.

XV. D'ou il s'ensuit, que le nombre des particules de lumiere contenu dans OE, (n'en supposant qu'une dans l'espace de chaque petit animal, est au nombre de ces petits animaux, supposant aussi qu'ils augmentent selon la regle que nous avons donné, comme 10^{12} ou les unitez qu'il y a dans les lignes AG, Br, Cs, Dt, &c.) sont au produit de tous les nombres qui composent les lignes perpendiculaires Aa, Bb, Cc, Dd, &c.

XVI. Il n'est pas nécessaire de prouver que le nombre de toutes les perpendiculaires Aa, Bb, Cc, Dd, &c. contient une si grande quantité.

La premiere est la plus grande, Aa étant 10^{20}.

La seconde Bb montera à $10^{\frac{20}{4}}$, ou 250^{12}.

La troisiéme Cc à $10^{\frac{20}{9}}$.

La quatriéme Dd à $10^{\frac{20}{16}}$.

Ainsi du reste; chacune de ces lignes étant égale à la ligne Aa ou 10^{20} divisée par le quarré de leurs distances du point O, qui montent tous jusqu'au nombre de 10^{12}; on voit que la derniere F E produira, avec l'unité, une grande somme qu'il seroit très-difficile de calculer, & cette supputation demanderoit trop de tems & de place.

XVII. Pour ne pas donc nous tromper dans notre calcul, nous choisirons une somme beaucoup plus petite que nous ne devrions, ainsi nous ne retiendrons que le nombre 10^{12} étant lui seul la plus grande quantité de particules de lumiere qu'il y ait dans l'espace d'un de ces petits animaux, ou dans la ligne Aa, & nous retrancherons les autres Bc, Cc, Dd, &c. qui monteroient à une somme prodigieuse.

De cette maniere, il s'ensuivra, que les particules de lumiere 10^{20}, ou Aa *num.* XVI. sont au nombre des particules de lumiere qui sont dans

dans OE, comme 1 dans l'espace de chaque petit animal, ou à 10 *num. xiv.* comme 10 à 1; ou si nous admettons l'augmentation *num. x.* les petits animaux qui sont dans OE sont 10 fois plus nombreux, que si nous n'en supposions qu'un dans chaque espace entre O & E, QRSE. Ceci peut s'appliquer à tous les raions, comme à OE, qui sont dans le globe éclairé, & par conséquent à tout le globe.

XVIII. Mais avant de passer plus avant, permettez-moi de prévenir les opinions que quelques personnes pourroient avoir sur ces matieres.

On dira que la proprieté de la courbe a, b, c, d &c. F qui joint toutes les extrémitez a, b, c, &c. des perpendiculaires Aa, Bb, Bc, &c. si proches l'une de l'autre, est connue : & que nous pouvions nommer x, chacune de ces lignes OA, OB, OC; que nous pouvions représenter par y, les perpendiculaires Aa, Bb, Cc; par a, la ligne OE; par b, la ligne EF; on dira enfin, que nous pouvions exprimer le tout par l'expression Algebrique $xx\ y = aab$. Un Mathématicien sera peut-être surpris que nous ne l'aions pas fait, & que nous n'aions pas trouvé l'aire de la grandeur du *mixtiligne* AeFE par approximation, & en suivant la méthode de *Mercator*, de *Wallis*, & d'autres grands Mathématiciens; après l'avoir comparée avec la grandeur du rectangle AGFE, j'aurois trouvé par-là la proportion du nombre augmenté des particules de lumiere dans OE, par rapport au nombre de OE, s'il n'y avoit qu'une seule particule dans l'espace de chaque petit animal; d'autres l'ont peut-être fait dans une semblable occasion.

Mais on aura la bonté d'observer, 1°. que j'ai omis ces méthodes, parce qu'elles supposent toutes que la ligne OE doit être divisée en une infinité de petites parties comme OA, AB, BC, CD, &c. au lieu que nous avons reglé nos divisions, & que nous avons supposé que les portions pouvoient uniquement contenir un de ces petits animaux qu'on voit à travers le microscope, & qui est un nombre infini de fois plus grand qu'une partie d'un nombre infini.

2°. Nous avons donné dans le *num. xvii.* une raison qui rendra nos conclusions plus recevables, à cause que nous choisissons un nombre beaucoup plus petit.

3°. Ce que nous écrivons ici, n'est pas tant pour les Mathématiciens, que pour ceux qui ont naturellement beaucoup d'esprit, & qui ne soient pas fort versez dans la science des lignes ni des figures; ainsi lorsque l'on peut se servir d'une autre méthode, j'évite autant qu'il est possible celles des Mathématiciens: mon principal but est de me rendre intelligible, même aux esprits les plus bornez, plûtôt que de plaire aux Sçavans, pourvû que par-là je puisse faire voir la vérité.

XIX. Voici donc les conclusions que nous avions dessein de tirer de ces principes, & de ceux qui les précédent ; mais supposons avec *Leewenhoeck* que 1,000, 000, 000 de ces petits animaux qui sont visibles à travers le microscope, forment un volume de la grosseur d'un grain de sable ; que 1,000,000 grains de sable sont égaux à un pouce cubique ; suivant cela, si on ne fait le pied que de 10 pouces, 10^{15} de ces petits animaux égaleront un pouce cubique.

Or par le *num. v.* le globe Q R E S contient 418660^{11} pouces, & par conséquent 418660^{26} de ces petits animaux.

XX. Supposons encore que dans chaque espace rempli d'un petit animal, il n'y a qu'une particule de lumiere dans toute l'étendue du globe.

XXI. Or si la vîtesse de la lumiere qui éclaire ce globe est si grande dans une seconde (voiez *num. VI.* & *VIII.*) & si une chandelle de six à la livre allumée, dure 7 heures, il y aura $\frac{1}{7}$ partie d'un grain de suif qui se dissipera dans une seconde.

Il sortira par conséquent d'un $\frac{1}{7}$ grain de suif 418660^{26} particules de lumiere, & 14 fois autant ou 7161240^{26} d'un grain entier.

XXII. Or un grain est la $\frac{1}{7000}$ partie d'un pouce de 10 au pied, *num. VII.*

Il s'ensuit de-là qu'il devra sortir d'un pouce de chandelle 460 fois 7861240^{26}, ou dans un seul nombre 269617040^{27} particules de lumiere.

XXIII. Supposons avec M. *Leewenhoeck* que 1000 diamétres d'un de ces petits animaux soient égaux à un grain de sable, & que 100 diamétres d'un grain de sable fassent la largeur d'un pouce, & 10 pouces un pied.

Alors il faudra 10^{6} diamétres d'un de ces petits animaux pour faire un pied, & 10^{19} fois le même diamétre pour faire O E, ou 10,000 pieds.

XXIV. Nous avons fait voir, *num. XVII.* que quoique nous retranchions plusieurs milliers de millions de particules de lumiere dans le globe Q R S E, il y a réellement 10^{19} plus de particules de lumiere, que lorsque, comme ci-dessus, nous ne supposons qu'une seule particule dans l'espace de chaque petit animal ; il s'ensuit de-là qu'il devra sortir de la $\frac{1}{7}$ partie d'un grain de suif, 10^{19} plus de particules qu'on n'en suppose *num. XXI.* Il en sortira d'un pouce de suif, 10^{19} plus que l'on n'en a marqué dans le *num. XXII.* cela veut dire que d'un pouce de suif il sortira 269617040^{27} particules de lumiere.

XXV. Tout ceci est vrai. 1°. Quand même nous supposerions qu'il n'y a qu'une seule particule de lumiere dans l'espace d'un petit animal, à l'extrémité du globe éclairé, ou dans V E ; tout le monde voit

voit que c'eſt trop peu, lorſqu'on conſidere que la lumiere augmente par degrez, à meſure que nous approchons de la chandelle O. 2° Tout cela ne ſeroit pas moins vrai, quand même la lumiere de ce globe ne ſe renouvelleroit qu'une fois dans une ſeconde, & qu'elle emploieroit ce tems-là pour paſſer depuis O juſqu'à E.

Comme, ſelon le *num.* VIII. la lumiere ſe meut 1000 fois plus vîte, & comme ce n'eſt pas une ſeule fois qu'elle parcourt, mais 1000 fois la ligne O E de tous côtez, car les particules de lumiere qui ſortent de la $\frac{1}{14}$ partie d'un grain de ſuif, rempliſſent 1000 fois ce globe dans une ſeconde.

Il s'enſuit évidemment que le nombre trouvé par le *num.* XXIV. doit être multiplié par 1000, & que d'un pouce de ſuif allumé il ſort 269617040 ^{m} particules de lumiere, ce qui démontre clairement que le nombre en eſt prodigieux, & qu'elles ſont extrêmement petites.

Combien il ſort de particules de lumiere d'une chandelle allumée dans une ſeconde.

Pour ſçavoir combien il ſort de particules de lumiere d'une chandelle allumée dans une ſeconde, il faut ſe ſouvenir que nous venons de démontrer qu'il ſe conſume la $\frac{1}{14}$ partie d'un grain de ſuif dans une ſeconde, ou, ce qui revient au même, un grain entier dans 14 ſecondes. Or un pouce de ſuif contient 460 grains, ainſi un pouce de chandelle ſera brûlé & conſumé dans 460 fois 14 ſecondes, ou dans 6440 ſecondes : ſi dans ce tems-là il s'échappe 269617040 ^{m} particules de lumiere d'un pouce de ſuif, il en ſortira d'une chandelle allumée dans une ſeconde 41866 ^{m}.

Les particules de lumiere comparées au ſable de toute la terre.

Selon la meſure éxacte des Mathématiciens de France, le diamétre de la terre contient 39, 231, 564 pieds de Paris, le pied étant de 10 pouces, & ſuppoſé qu'il faille 100 grains de ſable pour faire un pouce; ſi on vouloit trouver le nombre de tous les grains de ſable qui pourroient être contenus dans la terre, cela demanderoit une ſomme pour le moins de 32 nombres, dont le premier eſt 3, & ils ſeroient trop longs pour les exprimer ici.

Le nombre que nous avons trouvé, en parlant du nombre des particules de lumiere qui ſortent d'une chandelle allumée dans une ſeconde, étoit de 44 figures, dont la premiere étoit 4.

Pour rendre la choſe plus aiſée, & éviter toutes les diſputes, nous ſuppoſerons que les deux premiers caractéres étoient 1, & le reſte des 0; par-là nous perdons un nombre inconcevable de particules.

Selon cette ſuppoſition, le nombre des grains de ſable de toute la terre ſera 10^{42}.

Et celui des particules de lumiere qui ſortent d'une chandelle allumée dans une ſeconde 10^{43}.

La proportion de l'un à l'autre ſera, comme 1 à 10^{42}, ou comme un à mille fois mille millions.

On peut conclure de-là que dans une seconde, qui est communément égale à un battement d'artére dans une personne qui se porte bien, *il sort d'une chandelle allumée de six à la livre, mille fois mille millions plus de particules de lumiere que la terre ne contient de grains de sable; il en sort même beaucoup plus.*

Il n'est personne qui ne soit surpris de ceci; cela frappe même si fort, qu'on n'y connoit rien d'abord; on se perd dans le nombre & la petitesse des particules de la lumiere, quand même elles seroient bornées à ce nombre; cependant il est aisé de voir par ce que nous avons dit, que si nous en avions fait le calcul dans toute l'exactitude possible, leur nombre surpasseroit de beaucoup celui que nous venons d'établir; cet excès est même presque inconcevable.

De la petitesse des parties qui composent les corps solides, comme le cuivre.

Passons présentement aux corps solides; nous tâcherons de faire voir, 1°. Qu'ils sont composez d'un nombre prodigieux de différentes particules. De tous les moiens que je connoisse capables de nous mener à cette connoissance, ceux que je vais proposer me paroissent les meilleurs.

I. M. *Boyle*, *de subtil. effluv.* nous dit qu'aiant fait dissoudre un grain de cuivre dans l'esprit de sel ammoniac, il communiqua un bleu sensible à 28434 grains d'eau.

Or si nous supposons que chaque grain d'eau étoit impregné d'une particule de cuivre, il s'ensuivra de-là qu'un grain de cuivre a été divisé au moins en autant de parties qu'il y avoit de grains d'eau.

Mais supposant avec M. *Boyle*, que $\frac{1}{100}$ d'un pouce de long est visible, $\frac{1}{1000000}$ d'un pouce cubique sera aussi visible.

Et comme un pied d'eau de 64 livres (le pied étant de 12 pouces) contient 1728 pouces cubiques, 228, 534 grains feront environ 100 pouces; d'où il s'ensuit que dans ces pouces il y aura plus de 100,000,000, ou cent millions de parties visibles; ainsi quand il n'y auroit qu'une seule particule de cuivre dans chaque particule visible d'eau, un grain de cuivre se trouvera réellement divisé en ce grand nombre de parties.

De la petitesse des parties en général qui composent les corps solides & les fluides.

Mrs. *Rohault*, *Boyle*, & d'autres, ont fait voir jusqu'où peut s'étendre la division des parties de l'or, sans autre secours que l'industrie humaine.

Les expériences que M. *Leewenhoek* avoit faites avec le microscope, peuvent nous en fournir une preuve, qu'on peut appliquer à tous les corps solides aussi-bien qu'aux fluides; expériences qui font voir que pour faire un pouce cubique avec les petits animaux qu'il voioit, il en faudroit 10^{25}, ou 1, 000, 000, 000, 000, 000, 000.

Or il est certain que si les particules qui composent un corps, sont trop petites pour être visibles à travers le microscope, il faut au moins

moins que chaque pouce de ce corps ſoit compoſé de plus de 10[11] particules.

D'où il s'enſuit qu'on peut aſſurer la même choſe, ſans craindre de ſe tromper, de tous les métaux, des mineraux, des animaux & des plantes, en un mot de tout ce qui eſt viſible.

Et perſonne ne doit être ſurpris, ſi pour en exprimer au juſte la quantité prodigieuſe, nous ajoûtons que ce nombre de parties eſt de beaucoup trop petit, & qu'il y a pluſieurs choſes qui prouvent ceci.

1°. Les petits animaux qui ne ſont viſibles qu'à travers le microscope, doivent être pourvûs des organes néceſſaires à la vie, au mouvement & à la génération, ils doivent avoir des liqueurs & des ſucs pour ſe nourrir; mais l'imagination humaine eſt trop bornée pour ſe repréſenter la petiteſſe de ces choſes.

2°. La plûpart des animaux & des plantes ſont combuſtibles, & on peut les convertir en flamme; conſiderons ſeulement, ſelon ce que nous venons de dire de la petiteſſe des particules de la lumiere, quelle différence il y a par rapport à la quantité, entre la flamme d'une chandelle, & celle qui ſort des animaux & des végétaux. Il faut abſolument que le nombre des particules qui en ſortent en forme de lumiere à chaque inſtant, ſoit de beaucoup plus grand; cependant toutes ces parties contribuoient auparavant à la ſtructure de la plante ou de l'animal. Qu'on juge après cela du nombre & de la petiteſſe de ces particules; cela doit paroître incroiable & même inconcevable, je ne dirai pas à ceux qui ne voient pas la force de ces conſéquences, mais même a ceux qui peuvent les voir.

Que les particules qui ſortent des corps, ſoient non-ſeulement très-petites, mais auſſi d'une nature déterminée, c'eſt ce que le Sçavant M. *Boyle* a fait voir dans un Traité particulier, auquel nous renvoions le Lecteur. Expérience qui font voir les proprietez déterminées de ces particules.

J'ai pourtant quelque choſe à dire là-deſſus: Le verre d'antimoine, lorſqu'on le fait infuſer dans du vin, fait vomir, quoique le poids de l'antimoine n'ait pas diminué d'une maniere ſenſible; ſes parties ſont ſi ſubtiles & ſi petites, qu'il n'en faudroit qu'une once, pas même tant, pour faire vomir plus de monde que toute la Ville d'*Amſterdam* n'en contient.

D'où il s'enſuit que la Nature des particules qu'il communique au vin, eſt déterminée auſſi-bien que la petiteſſe.

L'or, l'argent, le mercure, & peut-être auſſi les autres métaux, étant diſſous dans leurs menſtruës, ſe diviſent en une infinité de parties inviſibles; on peut enſuite les précipiter, & les faire deſcendre au fond de ces liqueurs, où ils reprennent de nouveau la forme du métal, comme auparavant.

De quelle petiteſſe doivent être les corpuſcules qui ſortent de l'aimant, & qui pénétrent même le verre pour faire mouvoir le fer ? Un effet ſi ſurprenant prouve aſſez leur ſubtilité, & avec tout cela leurs proprietez ſont déterminées.

De la fumée de Benjoin.

Si on ſouhaite de voir le calcul de la petiteſſe des particules qui s'exhalent de matieres odoriférantes, comme du muſc, de la civette, de l'ambre gris, de l'*aſſa fœtida*, & d'autres matieres ſemblables, on le trouvera dans *Keil*, *Introductio ad veram Philoſophiam*; cependant quelques petites qu'elles ſoient, elles retiennent toutes leur odeur particuliere. Que dirons-nous des particules qu'un liévre & d'autres animaux de chaſſe laiſſent dans leurs traces ? Voiez *Boyle* qui en a traité en particulier. Voici une expérience fort aiſée qui prouve que le nombre des particules qui entrent dans la compoſition d'un corps ſolide, doit être prodigieux.

Je mis dans une chambre longue de 24 pieds & large d'autant, & haute de 16 ou environ, quatre rechauds avec du charbon allumé en quatre différens endroits, & j'y jettai dans chacun environ $\frac{1}{4}$ d'une dragme de Benjoin; & peu de tems après la chambre ſe trouva remplie de fumée d'un bout à l'autre, laquelle étoit viſible, quoiqu'elle ne fût pas épaiſſe.

Cette chambre contenoit 9216 pieds cubiques, qui étant multipliez par 1000, ou par le nombre des pouces contenus dans un pied cubique, ſuppoſant le pied de 10 pouces de longueur, montoient à 9, 216, 000 pouces.

Or la $\frac{1}{1000}$ partie d'un pouce eſt viſible, donc la $\frac{1}{1,000,000}$ partie d'un cubique le ſera; ainſi y aiant 1, 000, 000 parties viſibles dans un pouce, il y en avoit 9, 216, 000, 000, 000 dans la chambre; & ſuppoſé que dans chacune il n'y eût qu'une particule de Benjoin, il falloit que la 8e partie d'une once de ce parfum ſe fût diviſée en plus de neuf mille fois mille millions de particules, quoique ſa quantité n'approchât pas de beaucoup d'un pouce.

Une autre choſe que nous pouvons encore ajoûter, c'eſt que la fumée répand non-ſeulement l'odeur du Benjoin dans toute la chambre, mais elle donne auſſi lorſqu'on la ramaſſe, du Benjoin purifié, qu'on appelle communément *fleurs de Benjoin*; outre la petiteſſe des particules de ce parfum, cela prouve auſſi qu'elles ont une proprieté déterminée, & que ces particules qui s'exhalent retiennent auſſi-bien la Nature du Benjoin, que les vapeurs celle de l'eau d'où elles viennent, & en laquelle elles ſe changent lorſqu'elles ſe ramaſſent.

Je veux qu'un Incrédule n'ait pas compris tout ce que nous avons dit de la petiteſſe & de la grandeur de ces particules; je veux qu'en liſant & en réfléchiſſant, la contemplation de ces choſes lui ſoit de-

ve-

venuë habituelle : mais que cet Incrédule ſe mette devant les yeux la ſtructure merveilleuſe du monde viſible ; & ſur toutes ſes parties, qu'il conſidere cette multitude innombrable & même inconcevable d'atomes qui le compoſent, ſans qu'il y en ait un ſeul qui ait pû ſe créer ou ſe mouvoir : Soûtiendra-t-il que ce n'eſt pas un Etre ſage qui eſt l'Auteur de tout, & que c'eſt par un pur hazard que tous leurs mouvemens ſe font ſans aucun ordre? Sur quelles aſſurances ſe fondera-t-il, pour ne pas craindre que les Cieux & la terre ne ſe changent en un chaos affreux, & que l'air, le feu, l'eau, &c. ne ſe confondent enſemble dans un inſtant? N'eſt-il pas même certain que cela ſeroit arrivé juſqu'à préſent, s'il n'y avoit un Etre d'une puiſſance infinie, qui s'étend juſqu'à chaque partie en particulier parmi tant de millions de milliers de parties, & qui les gouverne & les dirige toutes? direction d'autant plus néceſſaire, que ces parties ont chacune des proprietez déterminées; ainſi il y a une eſpece qui ne ſçauroit ſervir au même uſage qu'une autre eſpece.

Mais ſi cette preuve paroît trop générale à ces Incrédules, s'ils s'imaginent qu'ici ou ailleurs ils pourront peut-être trouver quelque fauxfuiant parmi ce grand nombre d'objets, ils n'ont qu'à jetter les yeux ſur le particulier; qu'ils liſent les découvertes que les Modernes ont faites avec le microſcope; qu'ils ſe donnent la peine de voir eux-mêmes de leurs propres yeux ce qu'ils en ont entendu dire à d'autres; qu'ils liſent ce qu'on rapporte du nouveau monde, qui a reſté inviſible depuis tant de ſiécles; ils verront un nombre innombrable de choſes extraordinaires, qu'on n'auroit jamais cru, ſi l'expérience ne nous en avoit aſſurez. Lorſqu'il aura vû de ſes propres yeux qu'une mitte de fromage, par éxemple, cet animal ſi mépriſable, à n'en juger que par la vûë toute ſeule, eſt un animal parfait, qu'elle a tous les membres & toutes les articulations néceſſaires pour ſes mouvemens; que ſon corps eſt couvert de poil; que ces inſectes pondent des œufs, d'où l'on voit éclore des petits; & qu'au contraire les anguilles qu'on découvre dans le vinaigre, ne pondent point des œufs, mais qu'elles ſont vivipares. M. *Huygens* rapporte ce dernier fait dans *ſa Dioptrique*, *pag* 227, où il dit avoir vû dans une de ces anguilles quatre autres petites anguilles; (car elles ſont entierement tranſparentes) & qu'après avoir tenu quelque tems la vieille anguille dans le tuiau de verre, il obſerva que les quatre petites anguilles nageoient à côté de leur mere.

Si la contemplation de ces merveilles a aſſez de force ſur leur eſprit, pour les obliger de reconnoître qu'il y a en tout ceci une Sageſſe admirable; la petiteſſe & le nombre inexprimable de ces objets ſur leſquels elle agit, les convaincront aiſément, & leur perſuaderont qu'il

qu'il faut qu'il y ait ici quelque chose de divin ; cela peut encore servir en même-tems à ce grand article du Christianisme, *sçavoir, que même les choses les plus petites ne sçauroient échapper avec toute leur petitesse à la direction & à la providence du Créateur.*

L'usage de ces petites parties prouve d'une maniere toute particuliere la Providence divine.

Incrédules, qui ne lisez l'Ecriture-Sainte, que dans la vûe d'y faire des objections, direz-vous encore que le Sauveur se servit d'une hyperbole presqu'incroiable, lorsqu'il dit, *Matth.* 10. 30. *Mais pour vous, les cheveux même de votre tête sont tous comptez ?* Nous avons fait voir que la Providence de Dieu se manifeste dans ces petits animaux, qu'on ne sçauroit comparer en aucune maniere avec un cheveux, par rapport à leur grandeur. Nous avons fait voir, que dans une seconde, il sort d'une chandelle allumée plus de particules de lumiere, qui suivent toutes exactement les loix de l'Optique, qu'il n'y a de cheveux sur la tête d'un homme, y en eût-il autant qu'il y a d'hommes sur la terre.

Mais mettons ceci dans tout son jour, quoique ce que nous venons de dire soit suffisant ; on a fait voir que le nombre des particules de lumiere qui sortent d'une chandelle allumée dans une seconde, est beaucoup plus grand qu'un nombre, dont le premier caractere est 4 suivi de 43 zéros, ou 40^{43}.

M. *Leewenhoeck* dans sa *premiere Lettre*, *p.* 14. trouve que le nombre des hommes qui habitent sur la terre, selon son calcul, monte à 13, 385, 000, 000, ou à 13385^{00} : Mais mettons que ce nombre soit 10 fois plus grand, & supposons qu'il soit 20^{11}.

Si chaque homme avoit 20^{11} cheveux à la tête (ce qui est trop de beaucoup) le nombre des cheveux de tous les hommes seroit 40^{22}, cela ne feroit pourtant que la 10^{21} partie des particules de lumiere qui sortent de la flamme d'une chandelle ; ainsi nous pouvons conclure de-là, avec la derniere certitude, que l'expression du Fils de Dieu, loin d'être hyperbolique, ne marque point de beaucoup jusqu'où s'étend la Providence Divine, quelques figurez que ces termes paroissent à certaines gens.

Voici encore une autre chose qui pourra peut-être porter un Incrédule à reconnoître un Dieu ; il faut remarquer que l'Etre adorable qui a créé & qui gouverne toutes choses, a voulu montrer par-là sa divinité & sa souveraineté sur toutes les créatures ; que pour produire les évenemens & les choses les plus surprenantes, il ne se sert souvent que de petites particules ; il en emploie un nombre infini pour les fins qu'il se propose.

Il faut prouver ceci par l'expérience, le monde entier peut, dans un sens, nous servir d'exemple ; nous ne dirons rien ici de la petitesse des parties qui causent la peste & les maladies contagieuses, qui détrui-

truiſent tant de monde en ſi peu de tems ; mais de quelle petiteſſe ne doivent pas être les parties de l'eau? il en faut plus de mille fois mille millions pour former une goute d'eau, ou un ſimple grain de grêle du poids d'un grain. A combien d'uſages ne ſervent-elles pas, auxquels l'eau ne ſçauroit ſervir, ſi elle ne pouvoit pas ſe ſéparer & ſe diviſer en une infinité de parties d'une petiteſſe inconcevable? Combien de millions ne s'en éleve-t-il pas tous les jours des mers & des rivieres? Combien n'y en a-t-il pas qui flottent dans l'air ; & pour ne pas répeter ce que nous avons dit dans le chapitre de l'eau, combien n'en tombe-t-il pas en forme de pluie, de neige, de grêle, de roſée & de brouillards? Combien n'en faut-il pas pour nourrir & faire croître les plantes, & pour ſervir de boiſſons aux animaux? Combien n'en tombe-t-il pas dans des deſerts ſtériles, & pour l'entretien des bêtes ſauvages? Et ne faut-il pas avouer, que tout cela dépend de la diviſion actuelle de la matiere en une infinité de petites particules?

Quoique le nombre innombrable de particules d'eau ſemble ſeul ſuffiſant pour convaincre le plus obſtiné des Incrédules de la direction de Dieu dans ces grands évenemens, qui tendent auſſi bien à l'avantage qu'à la punition des hommes, qu'il conſidére encore l'air dans ſon état naturel : & s'il a quelque connoiſſance de la nature, il conviendra que ce fluide n'eſt qu'un aſſemblage d'un nombre infini de particules différentes, qui agiſſent l'une ſur l'autre, & ſouvent leur action eſt accompagnée de tant de force, qu'elle ſurpaſſe tout ce qu'on en peut croire. On n'a qu'à lire là-deſſus les hiſtoires, où il eſt parlé de la force terrible des Orages, des Tempêtes, & des Eclairs : Or il eſt certain, que ce qui produit ces terribles effets, ce ſont des particules ſi petites & ſi legeres, qu'elles peuvent flotter dans l'air, & que les Eclairs ne peuvent trouver des pores ſi petits dans les corps les plus durs qu'ils ne les pénétrent.

Nous avons déja dit quelque choſe de l'air ; mais il s'en faut bien que nous aions exprimé au juſte la petiteſſe & le nombre de ſes particules ; & ſi dans une ſeconde il ſort de la flamme d'une chandelle tant de millions de particules de feu & de lumiere, quel nombre prodigieux n'en devra-t-il pas ſortir des Eclairs, & de quelle petiteſſe ne ſeront-elles pas?

Que l'Incrédule ajoûte la lumiere à l'eau & à l'air, il trouvera que ſes particules ſont extrémement petites & innombrables ; bien plus, qu'elle a une force des plus terribles. Je ne dirai rien des Eclairs, qui en ſont une preuve étonnante ; qu'on liſe les hiſtoires, on y verra des exemples de la violence & de la quantité de feu qui a fait créver des cavernes ſoûteraines, cauſé des tremblemens de terre ; on a vû couler des rivieres entieres de matiere enflammée ; le feu a détruit les

villes & tout ce qu'il rencontroit ; il a fendu des rochers & des montagnes, & quelquefois on a vû sauter en l'air, à une hauteur incroiable, des débris de rocher d'une grosseur si terrible, qu'il paroissoit impossible aux hommes de pouvoir les remuer. Ne faut-il pas avouer que ce sont des particules de feu extrémement petites, mais si subtiles, qu'on a de la peine à concevoir leur petitesse, qui ont produit tous ces effets surprenans ? Pour être convaincu de cela, il ne faut que se rappeller ce que nous avons dit de la flamme d'une chandelle, d'où il sort dans une seconde jusqu'au nombre de 41, 866 avec 39 zero, particules de feu & de lumiere.

Qu'on compare avec cette flamme le feu des Eclairs, les Volcans, celui de toutes les matieres combustibles qui s'enflamment dans la terre ; le Soleil, ce terrible globe de feu, & peut-être aussi plusieurs milliers d'étoiles fixes, qu'on réfléchisse sérieusement sur le nombre innombrable de particules de feu & de lumiere qu'il y a dans le monde ; il n'y a personne qui soit capable d'en faire la supputation, ainsi je crois qu'on conviendra de ceci avec moi sans peine.

Or puisque cette effroiable quantité de lumieres & de particules ignées ne reduit pas l'Univers en flammes, (nous avons fait voir par l'exemple des verres ardens que cela étoit possible) il est assez clair qu'il faut que quelque force supérieure les ait empêchées de causer cette destruction affreuse.

Incrédules, voulez-vous voir & toucher, pour ainsi dire, de vos propres mains la Providence Divine dans les particules de lumiere & de feu ? Il ne faut point examiner pour cela toutes les matieres combustibles, ou qui en contiennent une quantité prodigieuse, & où elles sont dans l'inaction, comme enfermées & enchaînées jusqu'au tems qu'elles doivent agir (ce qui est encore une preuve de la direction d'une puissance supérieure.) Il suffit de jetter les yeux sur les expériences d'Optique, qui feront voir, que toutes les particules qui composent cette vaste quantité de lumiere, observent avec tant d'exactitude certaines loix, qu'en tombant sur des corps qui la réfléchissent, ou qui sont transparens, elles sont obligées de regler leurs mouvemens selon la diversité de leurs figures, & même selon une infinité de circonstances. *L'Optique* de M. *Newton* en contient assez d'exemples.

On n'a qu'à se représenter la petitesse des particules qui composent non-seulement l'eau, l'air, la lumiere & le feu ; mais même sans distinction, tous les autres corps visibles de quelque nature qu'ils soient. A commencer prémierement par les plantes & les animaux qui sont combustibles & sujets à se pourrir ; combien de vaisseaux & de conduits d'une petitesse extrême par où passent la séve & le suc, n'y a-t-on pas découvert avec le secours du microscope ? On peut consulter là-

là-dessus M. *Leewenhoeck* & d'autres. Combien n'y trouve-t-on pas de parties grasses & oleagineuses? On fait des chandelles de la graisse de certains animaux; qui auroit jamais dit, qu'un pouce de cette graisse pût produire un nombre si prodigieux de particules de lumiere? De quelle petitesse ne sont pas les particules, qui par la putréfaction, empoisonnent l'air dans une si grande étendue? Combien de particules d'eau, dont nous venons de faire voir la petitesse & le nombre, n'en tire-t-on pas par la distillation? Ce n'est pas tout; après que les animaux & les végetaux sont entierement corrompus, ils servent à engraisser la terre, ou plûtôt ils se changent en une terre fertile. Combien de particules ne trouvons-nous pas dans la terre, sur-tout si nous l'examinons avec le microscope? Si nous jettons les yeux sur les métaux & les minéraux, tout nous convaincra de la petitesse de leurs parties; nous en serons encore persuadez, si on les fait dissoudre dans l'eau-forte, & la plûpart lorsqu'on les brûle, teignent la flamme de la couleur de leurs particules.

Enfin, après avoir lû tout ceci, & ce que d'autres Philosophes ont écrit sur le même sujet, je crois que nous ne risquons rien d'assurer, que tout ce qui est visible dans le monde, est composé d'un nombre prodigieux de différentes particules. Incrédules représentez-vous cette quantité immense, ce nombre prodigieux de millions de particules, & réfléchissez, 1°. Sur le nombre des différentes especes de particules qui composent les corps, & qui sont d'une nature particuliere. 2°. Voiez de combien d'especes différentes il en faut souvent dans la composition d'un seul corps. Qu'on lise là-dessus les observations des Chymistes modernes, &c. qui tirent de chaque plante ou de chaque animal, de l'air, du feu, de l'eau, du sel, de l'esprit, & de la terre, où l'on observe une si grande varieté. Combien de différens composez ces parties ne forment-elles pas? Comment peuvent-elles former les mers, les rivieres, l'air, les nuages, les vents, le Soleil, les étoiles, les arbres, les arbrisseaux, des herbes, des fleurs, des fruits, les corps des hommes & ceux des animaux, comme les oiseaux, les poissons, les bestiaux, la terre, le sable, les pierres, les métaux, les sels, & mille autres choses qui ont chacune leurs proprietez? Enfin, comment est-il possible que la seule disposition des particules & des atomes qui sont par eux-mêmes invisibles, conserve toûjours dans le même état cet Univers si vaste, & empêche que rien ne périsse?

Combien de corps n'y a-t-il pas qui nous sont inutiles avant la division des particules qui les composent? Le Créateur qui s'en sert pour manifester sa puissance, donne encore ici des marques de sa sagesse. Considérons, par exemple, le peu d'usage que nous retirerions de l'eau, si elle restoit glacée? Les avantages que nous en recevrions ne seroient

rien en comparaiſon de ceux que nous en tirons lorſqu'elle eſt fluide & diviſée en des millions de particules. Lorſqu'elle eſt glacée, peut-elle ſervir de boiſſon aux animaux ou de nourriture au plantes? Peut-elle ſoûtenir des vaiſſeaux chargez, & les tranſporter dans toute la terre? Peut-elle monter dans l'air pour retomber enſuite en pluie & en roſée, ou procurer une infinité d'avantages que les hommes en tirent, lorſqu'elle eſt diviſée en particules?

Tandis que le feu ramaſſé & renfermé dans la tourbe, le bois, le charbon, & dans d'autres matieres combuſtibles, compoſe de grands corps ſolides, quels effets peut-il produire dans cet état là? & à moins que ces corps ne ſoient premierement diviſez en petites particules, & que l'agitation de ces particules ne produiſe la flamme, peuvent-ils être de quelque utilité pour échauffer, pour éclairer, pour fondre les métaux, pour préparer les alimens, & pour les autres néceſſitez?

De toutes les compoſitions que les hommes ont inventé, il n'y en a pas de plus active que la poudre à canon: que peut elle faire lorſque ce n'eſt que du ſalpêtre, du ſouphre & du charbon? Mais lorſque les petites particules qui la compoſent ſont libres & agitées, qu'y a-t-il dans toute la nature ici ſur la terre & autour de nous, qui puiſſe réſiſter à ſa violence? Elle imite même exactement le Tonnere & les Eclairs qui ſont ce que nous connoiſſons de plus terrible dans le monde, quoique les particules qui produiſent ces effets effroiables ſoient aſſez legeres & aſſez petites pour flotter dans l'air. Ce n'eſt donc pas ſans raiſon qu'en voiant la flamme de la poudre à canon, ou lorſqu'on en entend le bruit, ou qu'on ſent même trembler la terre ſous ſes pieds, on doute ſouvent ſi ce n'eſt pas réellement le Tonnerre & les Eclairs qui produiſent ces effets ſurprenans.

Cette ſeule expérience ſuffit pour nous donner une idée de la grandeur de la force de ces particules, qui autant que nous pouvons en juger par nos recherches, doivent être les plus petites de toutes, comme du feu & de la lumiere toute pure.

CHAPITRE III.

De certaines Loix de la Nature.

Ce que c'eſt qu'une Loi de la Nature.

PAr cette expreſſion, nous n'entendons ici autre choſe, qu'une certaine propriété ou puiſſance qui produit quelque choſe dans les corps ou autour des corps, ou de leurs parties; & on peut prouver par

par l'expérience que dans certaines circonſtances cette puiſſance a toûjours lieu dans la même choſe; mais nous ne prétendons pas approfondir ici ce que c'eſt, nous ne rechercherons pas ſi c'eſt l'effet immédiat de la premiere cauſe, ou d'une cauſe ſeconde ou intermédiaire, qui agit dans les corps ou autour des corps.

Des Loix de la Cohéſion.

Si nous faiſons réfléxion ſur le nombre inexprimable & ſur la petiteſſe inconcevable des particules de la matiere qui compoſe cet Univers, l'Incrédule le plus obſtiné ne ſçauroit nier, qu'il ne faille néceſſairement des Loix pour faire un monde ſi beau, & que ces Loix s'y trouvent. Et ſi le hazard, qui agit ſans s'aſſervir à aucune regle, comme lorſque le vent emporte la pouſſiere, étoit l'auteur de tous les mouvemens, il n'eſt point d'homme raiſonnable qui n'avoue qu'on devroit s'attendre à ne voir qu'une affreuſe confuſion.

La premiere Loi ou force qui ſe préſente, c'eſt celle de la Cohéſion, par laquelle certaines eſpeces d'atomes ou corpuſcules s'attachent l'un à l'autre, pour produire certains effets particuliers & déterminez.

Que diréz-vous donc, miſérables Incrédules, en voiant les hommes, les bêtes, les plantes, les corps céleſtes, & tous les autres êtres qu'on place parmi les êtres corporels, formez avec tant de régularité & d'ordre par la Cohéſion de leurs parties? Ne conviendrez-vous pas qu'il faut là infiniment plus de ſageſſe que pour bâtir une maiſon, avec les matériaux néceſſaires, comme le bois, les pierres, le fer, le verre, &c. ſuppoſé que tout cela fût déja prêt & ramaſſé dans ce deſſein? Il eſt ſûr cependant que vous n'oſeriez jamais attribuer la conſtruction de cette maiſon au hazard, ou aux loix ignorantes de la nature.

Il y a certains corps, comme la pierre-à-fuſil, les cailloux; le diamant, le fer, & les autres métaux, dont les parties ſont fortement attachées l'une à l'autre; l'expérience, & ſur tout la violence qu'il faut pour ſéparer les parties de certains corps, prouvent que la Cohéſion de ces parties eſt très-grande. Mais ſi quelqu'un s'aviſoit d'objecter que la Cohéſion ne conſiſte que dans le repos des parties, & qu'afin de conſerver les corps en repos, il ne faut pas beaucoup de ſageſſe ou de pouvoir, qu'il liſe M. *Mariotte De percuſſ. part. II.* §. 7. & M. *Huygens Sect.* 3. il verra qu'on ne peut avancer cela. Ces Meſſieurs ont prouvé qu'un corps, de quelque grandeur qu'il ſoit, perd ſon repos, lorſqu'un autre, quelque petit qu'il ſoit, le heurte, & alors il ſe met en mouvement. L'expérience nous apprend que cela n'arrive jamais dans les corps durs; ſi la Cohéſion ne conſiſtoit que dans le repos, il ſuffiroit de ſouffler pour ſéparer & diſperſer comme de la pouſſiere, les parties d'un corps le plus dur qu'il y eût.

Si la force de la Cohéſion eſt grande, la varieté qu'on y obſerve n'eſt pas moins admirable; varieté qui fait que chaque choſe eſt en état

de remplir les usages auxquels elle doit servir. En effet, si les parties qui composent la langue, étoient aussi fortement attachées l'une à l'autre que celles des dents, elles seroient immobiles; & si les dents étoient aussi molles que la langue, elles ne pourroient broier les alimens. Si les parties qui composent le froment, & les autres alimens qui servent à nourrir les hommes & les animaux, étoient aussi dures, & aussi fortement attachées l'une à l'autre que les parties du fer, du caillou, &c. la terre seroit bien-tôt dépeuplée. Peut-on être assez aveugle pour ne pas découvrir dans la varieté de la force de la Cohésion, ou de la dureté & de la molleſſe des corps, une Sageſſe infinie? Pourquoi ne soûtient-on pas aussi, pour nous servir d'une comparaison grossiere, que c'est par un pur hazard, sans le secours d'aucun Ouvrier, que les chariots sont composez de pieces brisées &c?

Les Loix de la Séparation.

Si toutes les particules de la matiere n'avoient d'autres Loix que celles de la Cohésion, la terre ne seroit couverte que de squelétes d'hommes & d'animaux, de plantes mortes & pourries; en un mot, d'un tas affreux & horrible de matieres confuses: & comme aucun corps ne changeroit jamais de figure, tout seroit entierement inutile aux desseins que Dieu s'est proposez. Un Pyrrhonien dira-t-il que dans tout cela il n'y a rien qui marque la sageſſe de celui qui gouverne l'Univers? Ces mêmes parties qui dans d'autres occasions étoient fortement attachées l'une à l'autre, sont obligées d'obéir à d'autres Loix, & de se séparer l'une de l'autre; combien d'avantages naissent de tout cela? Par là la terre est déchargée & débarrassée d'une infinité de choses inutiles, leurs parties en fermentant & en se pourrissant se divisent; de ces mêmes parties il s'en forme de nouvelles matieres, elles engraissent, par exemple, les terres, & il en résulte encore plusieurs autres avantages; on en pourroit donner plusieurs exemples, mais nous n'en rapporterons pas d'autres ici, à cause que nous avons déja parlé ailleurs de cette circulation.

De l'Inattrition des Particules.

Il y encore une Loi ou force qui surprend tous ceux qui y font réflexion; on observe que les particules de matiere, quelques petites & délicates qu'elles soient, subsistent depuis tant de siécles sans se briser ou s'user; elles ont beau se frotter entr'elles, se choquer ou heurter contre des corps durs, ou se mouvoir d'une infinité de manieres, elles sont toûjours les mêmes; il semble pourtant que depuis tant de siécles elles auroient dû se changer entierement en atomes, ou briser tous leurs angles & toutes leurs pointes, & devenir rondes: l'expérience nous apprend, que c'est-là la derniere figure que tous les corps prennent avant qu'ils soient entierement brisez. Peut on s'imaginer que les particules de feu pûssent être agitées avec tant de rapidité & de violence, & ne pas se briser? Comment les particules d'air pourroient-elles résister à la violence du tonnerre & des éclairs, des ouragans & des tempêtes, & aux coups qu'elles donnent contre les corps durs? Comment les particules

cules d'eau peuvent-elles se rouler continuellement sur le sable & sur les pierres, & heurter contre les rochers depuis tant de siecles, sans perdre leur forme, & ne faut-il pas une Loi qui empêche que les particules les plus petites ne se brisent? Si cela n'est pas il faut convenir qu'il s'en produit continuellement une même quantité, ni plus ni moins, à la place de celles qui se consument; deux choses qui prouveroient également la Providence Divine.

De ces forces, nous allons passer à d'autres, parmi lesquelles il y en a deux principales, & dont la plûpart des corps suivent les Loix: La premiere est la *Percussion* ou le Choc; & la seconde est appellée *Attraction* par les plus fameux Mathématiciens de ce siécle; quelques-uns y ajoûtent comme une conséquence, la force de la *Repulsion*.

Le Choc & l'Attraction, sont les deux principales Loix de la nature.

Deux corps se choquent lorsqu'il y en a un qui va heurter contre un autre corps qui est en repos, ou lorsqu'il y en a déja un en mouvement, & qu'un autre pousse avec plus de viteſſe le rencontre, ou bien lorsqu'ils sont poussez l'un contre l'autre, soit avec la même viteſſe, ou avec différens degrez de mouvemens.

Notre dessein n'est pas d'examiner ici, si certains Philosophes ont raison de déduire presque toutes les causes des phénoménes de la nature du Choc des corps; ce qu'il y a de certain, c'est qu'en tout tems il y a une infinité de ces mouvemens dans le monde. Qu'on jette seulement les yeux sur le nombre innombrable de particules qui composent les fluides, & imaginons-nous qu'il y en a plusieurs dans un mouvement continuel, comme l'air, le feu, la lumiere, l'eau, &c. mouvemens qui ne sçauroient se faire sans une infinité de différens Chocs entre ces particules dans un instant. Si ces mouvemens n'observoient pas certaines loix, jugez de la confusion où tout devroit être.

Wallis, *Wren* & *Huygens*, ont fait voir en quoi consistent ces Loix; & M. *Christophe Wren* a prouvé en particulier par l'expérience qu'elles s'accordent avec ce que M. *Mariotte* a jugé à propos de décrire dans un Traité séparé. Qu'un Incrédule considére à présent, si tant de millions de corps, lesquels ignorent ce qu'ils sont, auroient pû obéir avec tant d'exactitude aux regles des Mathématiques depuis tant de siécles sans le secours d'un Etre supérieur pour les diriger.

Comme, parmi les Loix qu'on observe dans le Choc des corps, on en trouve véritablement qu'on peut déduire d'autres Loix que nous connoissons, & dont cependant la maniere d'agir est incompréhensible pour tout le monde; qu'un Incrédule juge donc si ces Loix étant incompréhensibles, nous n'avons pas raison d'inferer l'incompréhensibilité de l'Auteur, & de reconnoître en cela un Etre suprême qui opére des merveilles?

Donnons-en un éxemple; c'est un fait connu des Mathématiciens, qu'un

qu'un corps dans le Choc communique non-seulement un plus grand degré de viteſſe, mais même plus de force & de mouvement à un autre corps qu'il n'en a lui-même, & il retient cependant preſque toute celle qu'il avoit: M. *Mariotte*, ce fameux Philoſophe, qui a ſi bien traité du *Mouvement*, appelle cela, dans ſon Traité *de la Percuſſion*, *pages* 153, 154, *un paradoxe très ſurprenant*, & quelques lignes plus bas, *une choſe merveilleuſe*; & pour ne pas laiſſer aucun lieu d'en douter, il le prouve par l'expérience.

M. *Huygens* démontre que ſi on plaçoit une centaine de corps l'un à côté de l'autre en repos, dont le ſuivant fût toûjours la moitié auſſi gros que le précedent, & qu'enſuite le mouvement commençât par le plus gros, la viteſſe du plus petit ſeroit 14, 760, 000, 000 plus grande que celle du plus grand: mais ſi le mouvement commence par le plus petit, la grandeur du mouvement dans le total augmentera d'autant plus, que 4, 677, 000, 000, 000 eſt plus qu'une unité.

M. *Whiſton* qui a pris tout cela de M. *Huygens*, l'a mis dans *ſes Prælect. Phyſ. pag.* 55. Il appelle le premier phénoméne *une augmentation prodigieuſe de viteſſe*, & le dernier *une augmentation encore plus merveilleuſe de la grandeur du mouvement*.

Paſſons préſentement à une ſeconde eſpece de force: On dit que le corps A, (*Planche* XXIII. *fig.* 2.) a une vertu *attractive* ou *répulſive*; ou, dans d'autres termes, que le corps B peſe vers le corps A, lorſque nous voions que le corps B ſe meut vers A, ou qu'il en eſt chaſſé, ſans l'entremiſe d'aucun autre corps, qui en pouſſant le corps B, puiſſe paſſer pour la cauſe de ce mouvement.

Il ne faut pas qu'un Philoſophe qui attribuë tout au Choc, s'imagine être en droit de nier l'action de ces forces, parce qu'il ne ſçauroit comprendre la maniere dont ces choſes ſe paſſent; ſelon ce principe, nous rejetterions beaucoup de choſes que l'expérience pourtant nous prouve être vraies. Comment pourra-t-on concevoir ce que nous venons de dire ci-deſſus du Choc des corps, & *p.* 407 & ſuiv. des effets de la lumiere? Combien de phénoménes la Chymie & l'Hydroſtatique ne nous offrent-elles pas, ſans que juſqu'ici nous aions pû concevoir la maniere dont cela ſe fait? Concevons-nous ce que nous avons dit *p.* 356. & ſuiv. touchant le corps & les racines des plantes? On auroit peut-être autant de peine à admettre cela que la doctrine de *l'Attraction* & de la *Répulſion*, ſi nous ne devions admettre pour vrai que les choſes dont les cauſes & la maniere dont elles ſe paſſent, nous ſont connuës; ainſi ceux qui feront encore d'autres difficultez ſur le même ſujet, n'ont qu'à conſulter les Ecrits du Docteur *Gregory*, de M. *Whiſton*, &c. qui ont éclairci la Phyſique de M. *Newton*, & ils alleguent tant de raiſons pour démontrer *l'Attraction* & la *Répulſion*, que cette opinion eſt ſuffiſamment prouvée.

Mais

Mais faiſons voir en peu de mots que ces deux Loix de la nature ne ſont pas fondées ſur une ſimple hypothèſe ; nous voions par expérience qu'un corps ſe meut vers un autre, & qu'un autre corps eſt repouſſé, ſans que perſonne ait pû juſqu'a préſent prouver par des raiſons ſatisfaiſantes qu'il y ait aucune matiere dont l'Impulſion puiſſe produire ces effets. Si on n'eſt pas convaincu de cela, on peut obſerver une autre proprieté dans la matiere, ſçavoir, que tout eſt peſant, ou que tous les corps ſe meuvent vers le centre de la terre ; que les planètes tendent vers le Soleil, & les ſatellites vers le centre de leurs planétes : cependant juſqu'ici perſonne n'a pû, quelques efforts qu'on ait fait, demontrer la cauſe de ce phenoméne ; de plus, les preuves qu'on allegue pour prouver le contraire, ſont aſſez fortes : on peut voir tout cela dans les Ouvrages des Meſſieurs que je viens de citer.

Dans le *chap.* I. *p.* 396, nous avons rapporté quelque choſe de M. *Newton*, qu'il dit dans *ſon Optique*, *pag.* 224. être incompréhenſible à ceux qui ſuivent les hypothèſes ordinaires. On peut voir *pag.* 316. dans le même *Traité*, que ce fameux Philoſophe en rend raiſon ſelon les loix de *l'Attraction* ; & la choſe eſt confirmée par tant d'expériences, qu'il ſeroit très difficile, ſans ſuppoſer une *Attraction*, d'en découvrir aucune cauſe probable : outre cela, la Chymie nous fournit une infinité d'expériences de ces mouvemens dans les effervescences & l'union des certains corps & des ſels, dans la *précipitation* ou la *ſéparation* des corps, qui prouvent évidement *l'Attraction* & la *Répulſion*. Nous ne chercherons pas ici la cauſe de cela, ſuppoſé qu'il y en ait quelqu'une parmi les corps qui ſont l'un auprès de l'autre ; M. *Mariotte* lui-même, dans *ſon Traité de la Végétation*, *pag.* 15, ſemble reconnoître cette eſpece de mouvement, qu'il appelle *mouvement d'union*, & il paroît qu'il entend par-là quelque choſe d'analogue à *l'Attraction*.

Parmi les phénoménes de la nature qui ſont ſi familiers, que le plus ignorant les regarde ſans aucune ſurpriſe, il y en a un, je veux dire, la Peſanteur de tous les corps, que j'ai ſouvent regardé comme une preuve invincible de l'éxiſtence d'un Dieu ſage, puiſſant & bon ; & ſi tous les autres argumens ne ſuffiſent pas pour convaincre un Incrédule, qu'il éxamine en lui-même ſi c'eſt par un pur hazard & ſans aucun deſſein, que tout ce que nous appellons corps, & tout ce qu'on trouve ſur la terre, ſans parler des autres corps, tombe ou eſt pouſſé avec une certaine force, & par le chemin le plus court vers le centre de la terre? Qu'il y ait même une force ou quelqu'autre obſtacle invincible qui leur réſiſte, ils ne laiſſeront pas de preſſer & de tendre vers le même centre, & ſouvent avec tant de violence, que la force de cette preſſion fait tomber des planchers, lorſqu'ils ſont trop chargez, & même des maiſons entieres.

De la Peſanteur, & de ſes effets.

Ceux qui ne voudroient déduire ces effets que des Loix du Choc des corps, doivent au moins être convaincus par-là que cette preſſion ne pouvant pas paſſer pour un mouvement ſimple, il y a d'autres Loix dans l'univers & d'autres forces qui agiſſent, ſans le Choc qui procéde du mouvement local.

Conſiderons 1°. les choſes merveilleuſes qui ſe paſſent ſur la terre, par la ſeule Péſanteur ; c'eſt elle ſeule qui fait que le globe de terre ſubſiſte dans ſon premier état, & qu'il reſte ſuſpendu ſur ſon centre comme ſur un rien ; que la mer reſte ſur ſon lit qui eſt plus péſant que ſes eaux, & qu'elle fournit aux hommes toutes les commoditez dont nous avons déja parlé. C'eſt la Péſanteur qui fait couler les rivieres, qui ſans cela reſteroient en repos, & ne fourniroient que des étangs d'eau pourrie & puante. C'eſt elle qui fait tomber les pluies, les roſées, &c. qui humectent & fertiliſent la terre pour l'entretien des hommes & des animaux, & qui donne à boire à une infinité de créatures. C'eſt la Péſanteur qui fait que les batteaux & les vaiſſeaux ſe ſoûtiennent, & font voile ſur la mer & ſur les rivieres, & que les eaux peuvent ſoûtenir des poids immenſes ſur leur ſurface. C'eſt la Péſanteur ſecondée de l'induſtrie humaine qui produit ces fontaines & ces caſcades charmantes, qui ornent les jardins. C'eſt elle qui fait deſcendre les ruiſſeaux du haut des montagnes, qui fait monter l'eau dans les pompes. C'eſt elle qui nous procure une infinité d'autres uſages que nous recevons de l'eau. C'eſt la Péſanteur qui fait monter le feu & la fumée, & qui met en action la force élaſtique de ce fluide. Si l'air inférieur n'étoit pas pouſſé par le poids de l'air ſupérieur, d'abord qu'il ſe ſeroit une fois dilaté, il reſteroit toûjours au même état, & tout ce qui reſpire ſeroit alors ſuffoqué ſur l'inſtant ; les poiſſons même, comme nous avons déja dit, ne pourroient plus vivre dans l'eau : & ſi l'air ſupérieur ceſſoit de preſſer, il ne s'éleveroit pas une ſeule particule d'eau, non pas même une partie de celles dont il y a pluſieurs millions dans une ſeule goute ; & dès que l'eau des nuages ſeroit tombée, on ne verroit jamais plus ni pluie, ni roſée ; ainſi le globe terreſtre, les hommes, les animaux, les arbres, les fleurs, & les herbes, tout ſeroit généralement détruit.

Les Corps céleſtes péſent l'un vers l'autre.

Voici une choſe étonnante, c'eſt que, ſelon les obſervations des Modernes, il eſt très-probable que la Loi de la Péſanteur s'étend dans tout l'univers, elle ſemble s'étendre ſur tout ſur les corps céleſtes qui ſont d'une grandeur ſi prodigieuſe, & qui péſent l'un vers l'autre, comme les corps ſublunaires qui tendent vers le centre de la terre ; c'eſt ſur ce fondement que tout le Syſtême Phyſique de M. *Newton*, qui ſemble à préſent le plus ſuivi dans beaucoup de choſes parmi les Sçavans, eſt entierement bâti : mais je ne veux point m'attacher ici unique-

quement aux opinions de quelques Philosophes, parce qu'il y en a d'autres souvent qui les contredisent ; il faut attendre que les expériences soient non-seulement incontestables, mais connues suffisamment : ainsi je ne parlerai que de certaines choses, qui paroissent vraies par l'expérience, pour l'utilité de ceux en faveur de qui nous écrivons.

Il est évident par l'expérience, que lorsque tous les corps sont mis une fois en mouvement, ils poursuivent leur route dans une seule & même ligne droite, pourvû qu'ils ne trouvent aucun obstacle, ou que quelque force ne les détourne ; ainsi tout ce qui se meut circulairement, comme dans la *Planche* XXI. *fig.* 4. la pierre A, dans la fronde SA, étant lâchée, poursuivra sa route par la ligne droite AF qui touche la courbe AHDE.

Or on a prouvé par des observations, & c'est le sentiment du moins de la plûpart des Astronomes modernes les plus fameux, que les corps celestes, comme A (*Planche* XXI. *fig.* 5.) qu'on appelle *Planétes*, se meuvent autour du Soleil S, dans la courbe AHDZ, qui n'est pas circulaire, mais ellyptique ou ovale, du moins elle en approche beaucoup.

Il est encore évident par ce que nous avons dit, qu'une Planéte étant dans quelque point que ce soit, comme dans AG, &c. de l'ellypse AEDZ, poursuivroit sa route selon les lignes droites AF ou GI, qui touchent l'ellypse dans A ou G, & qu'ainsi elle abandonneroit entierement la courbe qu'elle décrit, s'il n'y avoit une autre force qui la fait approcher continuellement du Soleil S ; cette force est représentée par les lignes FG & HI, de sorte que la route des Planétes nous fournit une preuve évidente d'une force active qui l'attire à chaque instant vers le Soleil S.

Enfin l'expérience nous apprend que la même force subsiste non-seulement dans les grandes Planétes qui se meuvent autour du Soleil (*Planche* XXI. *fig.* 1. & 2.) par rapport au Soleil, mais elle se trouve aussi dans leurs satellites ; par exemple, dans ceux de Jupiter F & de Saturne H, par rapport aux mêmes Planétes ; elles sont attirées vers leurs Planétes, de même que ces Planétes sont attirées vers le Soleil, ou bien elles pésent vers elles.

Une forte preuve que les Corps celeites pésent l'un vers l'autre.

M. *Whiston*, *Prælect. Phys. pag.* 289, rapporte une observation ; il fait voir par l'expérience qu'outre *l'Attraction* qu'il y a entre les Planétes & le Soleil, & entre les satellites & leurs Planétes, on peut encore découvrir d'une maniere visible la même *Attraction* entre une Planéte & les satellites d'une autre Planéte. Voici ses paroles sur ce sujet.

„ Comme depuis quelques années Saturne H (*Planche* XXI. *fig.* 1.

„ & 2.) a resté long-tems en conjonction avec Jupiter F, c'est-à-di-
„ re, lorsque Saturne & Jupiter sont dans les endroits les plus proches
„ l'un de l'autre, & que du Soleil S nous voions Saturne dans V &
„ Jupiter dans F, il doit s'ensuivre nécessairement que Saturne, à
„ raison de sa grandeur & de sa proximité de Jupiter (car ce sont ces
„ deux choses qui reglent l'*Attraction*, selon M. *Whiston*) devra oc-
„ casionner quelque effet remarquable & visible dans les satellites, si
„ cette Planète avec ses satellites est attirée par Saturne; en effet, la
„ chose se trouve réellement telle, & les satellites de Jupiter chan-
„ gent leur route ordinaire dans la proximité de Saturne, conformé-
„ ment aux loix de l'*Attraction*.

De sorte que M. *Flamstead*, ce fameux Astronome, qui ne voulut pas d'abord admettre *l'Attraction* des corps célestes, après un calcul exact, avoua franchement que cette Loi a lieu aussi parmi ces corps.

Qu'on juge par ces expériences, s'il n'y a pas une force prodigieuse qui agit sur ces globes qui sont d'une grosseur énorme, qu'on n'a pas accoûtumé de mesurer avec des pieds, des toises, ou des milles, mais avec le diamétre de toute la terre; de sorte que Jupiter lui seul contient 8000 fois la terre: cette force pousse ces corps avec tant de violence sans le secours d'aucun instrument, qu'il n'y a point de boulet de canon qu'on puisse comparer à leur mouvement rapide, en même-tems elle dirige tellement ces mouvemens impétueux, que les corps célestes sont obligez, en dépit des efforts extraordinaires qu'ils font incessamment pour sortir de leurs orbites, d'obéir aux Loix de *l'Attraction* dans toute leur course, & de borner leur mouvement dans des limites si étroites; jusques-là même, que les Planétes dans leur plus grande proximité entr'elles, s'éloignent continuellement l'une de l'autre selon les mêmes Loix, & y obéissent avec toute l'éxactitude possible.

Enfin qu'on fasse réfléxion qu'il y a une force terrible qui pousse ou attire tous les corps célestes les uns vers les autres; dira-t-on après cela qu'il n'y a rien de sage en tout cela? D'où vient que depuis tant de siécles qu'ils se meuvent selon ces Loix, ils ne sont pas tombez, ou qu'ils ne se sont pas brisez en piéces en se choquant l'un contre l'autre? On a d'autant plus de raison d'être surpris que cela ne soit pas arrivé, que les plus fameux Mathématiciens soûtiennent qu'il est impossible que, malgré les mouvemens réguliers qu'on attribuë aux cométes, elles ne se précipitent, & ne viennent heurter la terre; évenement auquel on ne sçauroit penser, sans trembler de peur: mais nous ne dirons plus rien de cette derniere espece de corps célestes, parce que le peu de connoissance que nous en avons, ne fait que nous jetter dans des disputes. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'à moins qu'un

qu'un Incrédule ne nie absolument ses propres principes, & ne convienne qu'il y a un Etre infiniment sage & puissant qui agit d'une maniere invisible, il doit vivre dans des craintes continuelles, & appréhender que ce malheur n'arrive à la terre qu'il habite. Car les Loix, selon lesquelles ces grands corps, sans en excepter aucuns tâchent continuellement d'approcher l'un de l'autre, ne peuvent donc être attribuées a aucune autre cause qu'à la simple volonté d'un Etre suprême; & c'est une chose qu'il me semble que personne n'a prouvé jusqu'à présent.

De l'Action de la Pésanteur dans les Boulets & les Bombes.

Ni le tems ni le lieu ne nous permettent point d'avancer ici les autres preuves que la méchanique ou la science du mouvement nous fournit, pour prouver la Providence Divine; les corps en se choquant, sans en excepter même les plus petits, observent certaines Loix dans tous leurs mouvemens; des Loix qui ne sçauroient venir que d'un Etre intelligent & puissant, étant toutes reglées conformément aux principes de la raison.

La Pésanteur seule semble nous en donner des preuves suffisantes dans les choses qu'on observe par tout sur la superficie de la terre.

Et pour plus grande confirmation de cela, qu'y a-t-il dans le monde de plus intraitable, de plus difficile à gouverner que le mouvement des parties de la poudre à canon lorsqu'elle est allumée? Qui se seroit jamais imaginé que les mouvemens du boulet de canon & celui des bombes, observent toûjours les Loix de la Pésanteur qui leur sont prescrites, malgré leur force & leur rapidité? Cela se fait avec tant d'exactitude & de justesse, que ces mouvemens sont devenus l'objet des Mathématiques: & cependant nous voions qu'ils n'avancent pas d'un seul point sans s'y conformer exactement dans leur course rapide. Cette expérience peut servir à former des regles fixes pour l'art des Canoniers, & pour celui de jetter les bombes; par-là on peut déterminer avec toute l'exactitude possible la route des boulets & des bombes, dont la force est inexprimable, & si rapide, qu'il n'y a presque rien qui puisse l'arrêter, quand on a étudié les Loix auxquelles ces corps lancez par ces machines sont assujettis, on peut les faire tomber ou frapper dans l'endroit que l'on veut, pourvû que ce soit à leur portée.

De l'Action de la Pésanteur dans la Chaine courbe.

Nous pourrions rapporter ici une infinité de choses par lesquelles on pourroit prouver, que non-seulement les boulets de canon & les bombes, dont nous venons de parler, décrivent une courbe, mais qu'il y a un millier de millions d'autres corps, & même les plus petits, qui décrivent cette ligne, & en conservent la proprieté dans tous ses points, selon toutes les Loix des Mathématiques: il sort, par exemple, plusieurs millions de particules d'eau par le tuïau d'une fontaine, & il n'y en aura pas une seule qui s'écarte de la ligne qu'un Ma-

thématicien montrera qu'elles doivent décrire dans cette occasion. Quel honneur ne s'est pas acquis ce grand Mathématicien, M. de *Leibnitz*, en faisant voir qu'il étoit parvenu à la connoissance parfaite de la courbe A C B (*Planche* XXIII *fig.* 3.) qui est produite par la Pésanteur des parties d'une chaîne ou d'une corde attachée à deux cloux A B? Quelle réputation & quelle estime ne s'est pas acquis le fameux Docteur *Gregory* d'avoir été le premier qui ait découvert quelques nouvelles proprietez dans la même courbe? Combien n'y a-t-il pas eu de Mathématiciens qui ont fait en vain tous leurs efforts pour parvenir à ces découvertes, qui, quoiqu'ils connussent assez les proprietez de la Pésanteur, qui en est la seule véritable cause, ont été cependant forcez d'avouer qu'ils ne pouvoient pas décrire parfaitement sur le papier cette courbe ou la ligne que forme cette chaîne? Et n'a-t-on pas lieu d'être surpris de voir que les parties entierement ignorantes qui composent cette petite chaîne, se disposent d'elles-mêmes par leur Pésanteur, selon l'ordre requis pour la former? Nous pourrions encore en donner plusieurs autres exemples de la même nature.

On ne sçauroit déduire une premiere cause nécessaire & ignorante d'une suite de causes ignorantes qui agissent ensemble.

On pourra répondre que les Loix de la Nature, selon lesquelles tout se fait, la disposition des parties de la chaîne, le mouvement de l'eau en sortant de la fontaine dans la ligne qu'elle décrit, la direction des boulets & des bombes, sont toûjours nécessaires, & qu'il seroit impossible que cela arrivât autrement; & c'est-là la raison qui fait, que les Mathématiciens qui raisonnent juste, peuvent tirer des conclusions qui s'accordent avec les prémisses.

Par exemple, on sçait qu'il y a une Loi dans la nature; on observe, que lorsque deux forces agissent également sur le corps A (*Planche* XXIII. *fig.* 4.) & dont l'une agisse selon la direction A K, & l'autre selon A L, & qu'elles meuvent le corps A selon que l'une ou l'autre sera plus ou moins violente, ce corps se mouvra selon les différentes lignes A D, A E ou A G, qu'on trouve & qu'on détermine en tirant la diagonale dans le parallelogramme A B E F, A H G C, dont les côtez sont composez des lignes, selon lesquelles le corps se mouvroit lorsqu'il seroit poussé par chaque force particuliere dans le même tems, comme A B & A F, ou A H & A G; il s'ensuit de-là, que s'il y avoit une force, qui, dans une minute ou dans plus ou moins de tems, fist passer le corps A depuis A jusqu'à C, & une autre force qui le fist aller depuis A jusqu'à B; le même corps A mû par ces deux forces seroit également poussé dans une minute, selon la ligne A P, jusqu'à A D, qui est la diagonale du parallelogramme A B C D.

Mais si la premiere force le faisoit passer, non pas depuis A jusqu'à C, mais jusqu'à F dans une minute; & si la seconde force restoit la même, il décriroit la ligne A E dans une minute; cela s'ensuit évi-

dem-

demment de la combinaiſon des forces qui pouſſent le corps ; on doit dire auſſi par la même raiſon que ſi la ſeconde force qui le pouſſe vers AL étoit plus grande, & ſi elle pouvoit tranſporter le corps dans une minute depuis A juſqu'à H, la premiere reſtant inaltérable ſelon AC, ces deux forces jointes enſemble feroient aller le corps A dans une minute depuis A juſqu'à G par la ligne AG.

Mrs. *Newton* & *Varignon*, le premier en peu de mots, dans ſes *Principes Philoſophiques*, *p.* 14; & le ſecond, beaucoup plus au long dans ſa *nouvelle Méchanique*, ont fait voir que c'eſt de ces principes que toutes les Loix du mouvement & les regles de la méchanique dérivent, & ils en ont donné des exemples dans toutes les forces de la méchanique.

On ſçait auſſi que la ligne que le boulet de canon décrit dans ſa route (*Planche* XXIII. *fig.* 5.) ADEFG eſt uniquement déterminée par cette Loi de la Nature, parce qu'il y a par tout deux forces qui agiſſent ſur lui, ſavoir, une, qui étant produite par la force de la poudre à canon, pouſſe continuellement le boulet depuis A vers K, & une autre qui eſt celle de la Peſanteur, & qui le fait deſcendre continuellement ſelon les lignes AB, DL, EM, &c. qui font des angles droits avec l'horiſon.

Mais qu'on remonte aux premieres cauſes, on obſervera que la plûpart des Phénoménes qu'on connoit juſqu'à préſent dans la nature, pour ne pas dire tous, ſont produits par des mouvemens ; ſoit que nous leur donnions le nom d'*Impulſion*, ou avec d'autres grands hommes de ce ſiécle, celui d'*Attraction* ou *de Répulſion*; qu'on recherche les Loix des mouvemens produits par l'*Impulſion* ou par l'*Attraction* ; on n'a qu'à s'appliquer à la recherche de la cauſe qui a produit la premiere ces mouvemens, & on appercevra d'abord les preuves de l'exiſtence d'un Dieu fondées ſur des concluſions Mathématiques, ſur-tout ſi l'on veut ſe donner la peine de réfléchir ſur ce que l'expérience nous a appris, de même qu'aux autres hommes; on obſerve,

Le premier mouvement prouve l'exiſtence d'un Dieu, de même que la continuation & la communication du mouvement.

I. Qu'un corps peut-être mis en mouvement, & qu'il peut auſſi reſter en repos, ou ceſſer de ſe mouvoir, & que dans l'un & l'autre cas il reſtera un corps parfait, & conſervera ſon exiſtence.

II. Il s'enſuit de-là, que le mouvement n'eſt point eſſentiel à l'exiſtence d'un corps.

III. Là-deſſus on peut obſerver ici, que le fameux M. *Newton* & le Commentateur de ſes preuves & de ſes démonſtrations, M. *Whiſton* dans ſes *Prælect. Phyſ. Defin.* 1. *p.* 25. ont bien décrit ou défini un corps lorſqu'ils ont dit que le corps eſt une ſubſtance étendue & ſolide, indifférente au mouvement & au repos, privée en elle-même de toute force, & ſimplement paſſive; M. *Mariotte* nous en donne une preu-

vé par plusieurs expériences, *dans la premiere Proposition de son Traité sur la Percussion*, *p.* 34. faisant voir, que plus un corps est solide, c'est-à-dire, plus il contient de matiere dans le même espace, plus il résiste au mouvement. Je n'ai voulu citer que Mrs *Newton* & *Whiston*, parce que personne ne leur disputera le titre de grands Mathématiciens.

IV. De tout cela il est aisé de conclure, qu'un corps ne sçauroit être la premiere cause de ces mouvemens que nous observons parmi les corps.

Que s'ensuivra-t-il donc, si ce n'est que la premiere cause du mouvement doit être incorporelle, merveilleuse & inconcevable dans ses opérations, parce que n'étant pas elle-même un corps, elle est capable de mouvoir tous les corps?

C'est elle qui est la premiere cause de tout ce qui arrive dans le monde, dans lequel le mouvement est l'auteur de tout; c'est une cause qui agit librement & selon son bon plaisir, sans aucune necessité; car quoique le mouvement ne puisse se faire sans un corps, il est pourtant certain, qu'un corps peut exister sans le mouvement; c'est-à-dire, que l'existence d'un corps ne suppose pas nécessairement le mouvement. Ainsi lorsqu'il se meut, il faut en attribuer la cause à un Etre qui agit sans aucune nécessité.

Pour construire un édifice d'une étendue aussi vaste que l'Univers, & mouvoir des corps aussi prodigieux que les Planétes avec une vîtesse si terrible, il faut absolument que la puissance de cette cause soit infinie; elle doit être aussi infiniment sage, puisqu'elle est en état de diriger les mouvemens d'une infinité de corps de toute grandeur selon des vûes si étendues. J'espere que lorsqu'on entendra ce que nous venons de dire, on n'aura pas plus de raison de le nier, que de soûtenir opiniâtrement, qu'un vaisseau peut marcher sans le gouvernail; qu'une montre peut marquer l'heure sans aiguille; qu'une cloche peut sonner sans battant; & que plusieurs autres machines ont été faites sans aucun dessein. Dans toutes les choses où nous pouvons découvrir une fin déterminée, il faut avouer, qu'un Etre sage & intelligent a présidé à leur formation, puisqu'un être privé d'intelligence ne sçauroit se proposer une fin. Enfin cette cause doit avoir une bonté infinie, puisqu'en donnant le mouvement elle donne la vie à tous les animaux, & qu'elle leur procure une infinité d'avantages.

Outre cela, comme on suppose ici que nous avons à faire, non-seulement avec un Pyrrhonien, mais avec un Mathématicien Pyrrhonien, & qui par conséquent pour soûtenir les objections précédentes, se croit en état de montrer que les Loix de la Nature sont absolument nécessaires & indépendantes de la Providence Divine, je le prie de vou-

vouloir ſe rappeller le premier axiome, ſans lequel tous les raiſonnemens des Mathématiciens ſeroient inutiles, & que M. *Whiſton* appelle pour cette raiſon le plus fondamental de tous dans ſes *Prælect. Phyſ. Mathem. Axiom.* 1. *p.* 41. Mrs. *Wallis* dans ſa *Méchan. cap.* 1. *Prop.* 11. 12. *Huygens*, *Newton*, *Keil*, *Mariotte*, & beaucoup d'autres l'ont poſé pour le fondement de la méchanique; & ce dernier a tâché de le rendre plus clair par une expérience particuliere. Le voici en peu de mots:

Quand une fois un corps eſt en repos ou en mouvement, il ne ceſſe jamais de reſter en repos, ou de ſe mouvoir en ligne droite avec la même force, ſans qu'elle reçoive aucune augmentation ou aucune diminution, à moins que quelqu'autre force venant à agir ſur lui n'y cauſe du changement.

Tout le monde convient de ceci, lorſqu'il eſt queſtion d'un corps qui eſt en repos; mais les perſonnes qui ne ſont pas bien verſées dans la méchanique en doutent, lorſqu'il s'agit d'un corps en mouvement; mais comme nous ſuppoſons que notre Mathématicien Pyrrhonien entend la méchanique, il faut qu'il ſoit auſſi convaincu de la vérité de cette Loi de la Nature; on a fait un grand nombre d'expériences dans les machines pour confirmer la choſe, & elles prouvent ſuffiſamment *à poſteriori* la certitude de cette Loi. Celui qui aura lû, comme nous le ſuppoſons, les ouvrages des grands hommes, verra les peines qu'ils ont priſes en cherchant la véritable cauſe de ce Phénoméne merveilleux; ainſi il n'eſt pas néceſſaire d'en parler ici. Il y en a même quelques-uns qui ont aſſûré en termes exprès, qu'il n'y a que Dieu qui en ſoit la cauſe. Voyez *Keill. Introduct. p.* 118.

On eſt convenu, & l'expérience le prouve, que c'eſt ſelon cette Loi, *Que les mouvemens, toutes leurs differences & les changemens qui ſurviennent dans tous les corps ſont plus ou moins grands à proportion que les forces qui les impriment aux corps, ſont plus ou moins grandes* Selon ce raiſonnement, qu'on trouve dans la plûpart des Sçavans, il eſt certain que tous les effets ſont proportionnels à leurs cauſes. Voiez *Wallis Méchan. Chap* 1. *Prop.* 7. de ſorte que ſi une certaine force produit un certain mouvement, la même force étant doublée produira le double de mouvement, une force triplée trois fois plus de mouvement, ainſi de ſuite.

Qu'on ſuppoſe, que ſi un homme dans le commencement du monde, ou depuis quatre ou cinq cens ans, avoit mis ſur une table, une petite boule à laquelle il auroit donné une chiquenaude, la boule ſelon la Loi de la Nature que nous venons de rapporter, pourvû que quelqu'autre force ne ſe fût pas oppoſée à ſon mouvement, auroit continué ſon mouvement juſqu'à préſent en ligne droite avec la même viteſſe, & elle auroit continué ſans ceſſe à parcourir un eſpa-

ce selon la même ligne, que personne ne sçauroit déterminer.

On voit qu'il n'y a rien qui ne soit vrai dans cette opinion; c'est une Loi, comme nous venons de le faire voir, qui a réellement lieu dans les corps qui se meuvent; il y a plusieurs expériences qui la confirment, & c'est sur cette Loi que presque toute la science de la Méchanique & du Choc, sur-tout celle des proprietez du mouvement accelerè & retardé, est fondée; on en peut trouver des exemples dans les démonstrations des deux premieres propositions *du Chap.* x. de la *Méchanique* de M. *Wallis*.

N'est-ce pas la Puissance Divine qui préside à tout cela? N'est-ce pas cette Puissance qui donne aux corps des Loix si constantes? L'impression d'un corps pourroit-elle se transmettre d'elle-même à un autre, & la transporter à travers des espaces immenses, sans rien perdre de sa force? Qu'on fasse réflexion qu'un corps ne sçauroit être si petit, ou se mouvoir avec si peu de force, qu'en heurtant contre un autre qui soit en repos, & qui ne trouve aucun obstacle, quelque grand que ce dernier soit, il ne le mette en mouvement & ne le fasse mouvoir en avant en ligne droite, & tous les deux continueront de se mouvoir avec la même degré de vîtesse, quoique cette vîtesse soit plus petite que celle du premier corps lorsqu'il étoit seul. Voiez d'ailleurs sur cette matiere la *Méchanique* de *Wallis*, *Chap.* xi. *Schol. Sect.* ii.

Il s'ensuit de-là, que lorsqu'un petit corps, qui ne sera si grand qu'une petite boule de la grosseur, par exemple, d'un grain de sable très petit, après avoir reçu une chiquenaude, va heurter contre un corps, que nous supposerons aussi gros que tout le globe de la terre, ou si vous voulez mille fois plus grand, pourvû que ni l'un ni l'autre n'ait pas de ressort; il s'ensuit, dis-je, que ce grand corps sera entraîné avec le grain de sable en ligne droite; & à moins que quelque force ou quelque obstacle n'intervienne & n'arrête ce mouvement, la force d'une seule chiquenaude suffira pour faire mouvoir continuellement en ligne droite ce grand corps & le petit grain de sable tout ensemble; & si dans leurs routes ils rencontroient cent mille autres corps, chacun un million de fois plus grand que la terre, ils les entraîneroient tous avec cette petite force, sans qu'il y en eût jamais aucun en état de prendre une autre direction.

Que ceci soit vrai, quelque merveilleux qu'il paroisse, c'est une chose que les Mathématiciens ne sçauroient nier. Miserables Pyrrhoniens, qui esperez en déduisant nécessairement les Loix de la Nature l'une de l'autre, d'éluder les preuves de la Providence Divine! Miserables Pyrrhoniens, montrez-nous par vos principes, si vous pouvez en aucune maniere comprendre, non pas qu'une pareille chose arrive con-

continuellement (car les Mathématiques leur montreront ceci) mais comment, & de quelle maniere agit la force de ce petit grain de sable? De sorte que pour peu qu'il pousse ces corps prodigieux, il les met non seulement en mouvement, mais il les y conserve sans jamais cesser: il y a long-tems qu'on demande en Physique, *Comment le mouvement d'un corps se communique & passe dans un autre*? Question à laquelle, autant que je puisse le sçavoir, on n'a jamais bien répondu.

Les Incrédules n'ont d'autres réponses à faire, si ce n'est que la communication & la continuation du mouvement sont à la vérité des choses qui arrivent toûjours, & dans les mêmes occasions; mais que l'essence interne du mouvement ne leur est pas assez bien connue, pour pouvoir dire de quelle maniere il passe d'un corps à l'autre; & que, quoiqu'il y ait long-tems que la cause visible du mouvement, je veux dire, la chiquenaude qui produit dans cette occasion le mouvement du grain de sable, ait cessé d'exister; l'effet ou le mouvement pourtant peut durer & conserver toute sa force au-delà de tout ce qu'on peut déterminer. Par exemple, lorsqu'on entend les Mathématiques, l'on sçait fort bien que selon cette Loi, un boulet de canon de 36 livres poussé hors d'un canon par la force du feu de la poudre à canon continueroit de se mouvoir éternellement avec la même force & la même vîtesse, à moins que quelqu'autre force ne l'en empêchât, quoiqu'il y eût déja long-tems que la flamme de la poudre à canon fût éteinte. Mais ces Incrédules ne seroient-ils pas contraints par leur réponse de reconnoître, qu'ici, de même que dans le mouvement des corps, il y a une force incompréhensible qui agit dans la communication & la continuation du mouvement?

Je sçais fort bien que quelques grands Mathématiciens, qui avouent même qu'ils ne sçauroient trouver la cause de ce dernier Phénoméne de la Puissance divine, qui maintient l'éxistence de toutes choses, & par conséquent le mouvement d'un boulet; je sçais, dis-je, que quelques Mathématiciens, pour éclaircir la matiere, assurent qu'un boulet étant une fois mis en mouvement, devra toûjours se mouvoir, de même qu'un quarré & un globe qui retiendront toûjours la même figure. Mais j'espere que ces Messieurs voudront bien m'excuser, si, malgré toute l'estime que je fais de leur sçavoir, j'ajoûte ici que cette comparaison, quoiqu'ils ne la mettent en usage que dans un bon dessein, je veux dire, dans le dessein de reconnoître Dieu pour cause de cet effet, est trop foible, & qu'elle ne convient pas assez. 1°. Quoiqu'un corps quarré dont on auroit fait un globe, conserve toûjours la forme d'un globe, l'action cependant de la force qui l'a changé en globe, cesse entierement; au lieu que lorsqu'un corps qui étoit en repos, est mis en mouvement, l'action de la force mouvante subsiste en entier. 2°.

Les Raisons que quelques-uns alleguent pour expliquer la continuation du Mouvement des Corps, paroissent trop foibles.

Un corps ne sçauroit se mouvoir de lui-même, il semble que toute sorte de mouvement a besoin d'une force qui le produise continuellement. Nous voions qu'il y a des corps dont la violence & la force du mouvement sont terribles; cela se trouve, par exemple, dans le boulet de canon, cependant ces corps, lorsqu'ils étoient en repos, n'avoient pas la moindre force: ainsi, selon les apparences, il faudroit nécessairement qu'un corps qui auroit continué de se mouvoir durant mille ans, ne conservât pas son mouvement pendant mille ans après, sans une force qui agisse sur lui, & qui produisît de nouveau son mouvement; au lieu que pour retenir la figure circulaire, il semble qu'il ne faut pas autre chose, si ce n'est que le corps reçoive premierement cette figure.

Il n'y a point d'expérience ou de regle dans la Méchanique qui soit contraire à ceci; elles montrent évidemment que lorsqu'un corps qui va au-devant d'un autre, & qui heurte ce dernier qui est en repos, ils continueront tous les deux de se mouvoir avec la même vîtesse en ligne droite, jusqu'à ce qu'une autre force les fasse changer de route: mais on soûtient qu'on n'a pas démontré, qu'avec la continuation du mouvement la force qui a poussé le corps, ne continuë pas d'agir constamment.

Or, quoiqu'il en soit, il est certain, 1o que la communication & la continuation du mouvement, sont absolument quelque chose d'obscure & d'inconcevable, quant à la maniere dont elles se font. 2o. Qu'elles servent de fondement à tout ce qu'on nous enseigne dans la Méchanique, & à tout ce qui arrive dans le monde; en sorte qu'on a de la peine à trouver quelque chose de clair dans la Méchanique ou la Physique, quand on n'en a pas bien examiné les Loix.

Dieu agit d'une maniere raisonnable, incompréhensible, & selon son bon plaisir.

Qu'un Incrédule consulte les lumieres de la raison, elle lui dira qu'il doit reconnoître:

I. Qu'il y a une Puissance qui agit dans la nature d'une maniere qu'il ne sçauroit comprendre, quoique ses effets soient connus de tout le monde.

II. Que les corps quoiqu'insensibles, agissent dans les cas que nous venons de supposer, d'une maniere tout-à-fait conforme aux regles les plus éxactes, & les plus cachées des Mathématiques.

III. Qu'il y a une Puissance dans cet univers, qui agit d'une maniere non seulement incompréhensible, mais même raisonnable; je veux dire, selon les Loix conformes à la véritable raison: qu'en un mot, dans toutes ces choses l'on découvre un Dieu, qui afin de se manifester, je ne veux pas dire à ceux qui le cherchent dans ses ouvrages, mais à ceux qui le nient, a imprimé des marques évidentes de son incompréhensibilité, & de sa grandeur par conséquent, sur l'origine des corps,

corps, & sur les Loix même de la nature; par-là l'Etre suprême a voulu fournir à ceux qui s'appliquent à la recherche de la nature, quelque exactitude & quelque pénétration qu'ils puissent avoir dans beaucoup de choses, & de crainte qu'ils n'examinent pas ce point avec assez de soin, il a voulu, dis-je, leur fournir des armes contre une tentation qui a éloigné & écarté tant de personnes de la vraie connoissance de la Sagesse: les Incrédules ont observé la nécessité des conséquences Mathématiques, & que les choses naturelles suivent toûjours en tout les regles de cette science; mais elles ont commencé à s'imaginer que tout se fait par une pure fatalité. Si ces personnes avoient d'abord réfléchi sérieusement sur les premieres Loix de la nature, elles auroient été convaincues du contraire. Qu'elles nous disent, malgré toute leur connoissance des Mathematiques, de quel principe on peut conclure, qu'il devoit y avoir quelque mouvement dans l'Univers; & pourquoi n'auroit-il pas resté sans aucune action & sans aucun changement, dans un repos éternel? D'ailleurs, où est la nécessité que le mouvement ne soit pas d'une violence terrible, & sans aucune regle? D'où vient qu'il n'a pas détruit & abîmé toutes choses?

Y a-t-il aucune Loi nécessaire d'où l'on puisse déduire ces principes, je veux dire des Loix qui ne pourroient être autrement, & qu'on ne sçauroit concevoir d'une autre maniere? Et cependant c'est cette seule disposition du mouvement qui est le premier principe de tout ce qu'il y a d'agréable, de nécessaire, & de merveilleux dans le monde.

Autres raisons contre la nécessité des Loix naturelles.

On pourroit alleguer beaucoup de choses pour prouver ceci; par exemple, que tous les corps qui se heurtent l'un l'autre, quoiqu'ils soient durs ou mous, pourvû qu'ils n'aient pas de ressort, perdent ou totalement ou en partie leur mouvement, & que ceux qui rencontrent un obstacle immobile, comme une muraille ou quelqu'autre chose de semblable, restent dans un repos parfait, sans agir du tout; ces Loix sont connuës de tous les Mathématiciens, & on peut les trouver dans la premiere proposition du Choc des corps, dans *Wallis* & *Mariotte*, *page*, 88. Où est cette Loi nécessaire qui a empêché le mouvement, tandis qu'à chaque instant il y a tant de millions de corps dans l'univers qui se choquent, sans cesser de se mouvoir ni totalement, ni en partie, depuis tant de siécles? Si on s'avisoit de dire que le mouvement continuë & subsiste, parce que la plûpart des corps & même les plus durs ont du ressort, lequel communique un nouveau mouvement aux autres corps qui vont heurter contre eux; auroit-on par là répondu aux difficultez? Il resteroit toûjours encore une chose à demander: Que le plus habile Mathématicien nous fasse voir par quelle nécessité les corps doivent avoir du ressort? Il y en a même beaucoup qui n'en ont point; ainsi cette proprieté n'est point attachée à la nature des

corps. Si on suppose que ceci se fait par le moien de la *matiere subtile*, (nous n'examinerons pas à présent si cette matiere peut produire cet effet) que pourroit-on conclure, quand même nous accorderions cela? Il est évident que si l'élasticité est une proprieté nécessaire, la cause à laquelle on l'attribuë doit aussi être nécessaire.

Il n'est pas à propos de faire voir que les plus grands Philosophes ne sçauroient déduire ce mouvement de cette matiere subtile, comme nécessairement attaché à la nature des corps, lesquels ne sçauroient absolument agir; ou d'aucune autre chose que ce soit.

D'ailleurs, nous voions qu'un corps étant poussé contre quelque obstacle qu'il ne sçauroit lever par sa propre force, perd d'abord son action avec son mouvement; quelle nécessité y auroit-il donc que cela arrivât autrement seulement dans la pesanteur? Lorsqu'un corps en descendant par la seule force de sa pesanteur sur un autre corps immobile, heurte contre lui, il cesse à la vérité de se mouvoir, mais il ne perd rien de sa force; il continuë souvent de presser avec d'autant plus de violence, selon la même ligne droite, que nous voions souvent des boulevarts, des murailles, &c. qui se renversent par ce moien-là: & quoiqu'on pût alleguer autant de causes pour expliquer ce Phénoméne, qu'il y a d'hypotèses particulieres, qui pourra prouver que ces causes résultent nécessairement de la nature des corps?

Il est donc sûr que, si nous pouvions remonter d'une cause à l'autre, nous trouverions indubitablement que la premiere cause, qui est le ressort de toutes les autres, agit sans aucune nécessité, soit par rapport aux choses mêmes, soit par rapport à sa maniere d'agir.

C'est pour cette raison-là qu'il suffit de joindre ensemble la Sagesse qui paroît dans ces effets, & la Puissance de la cause qui les produit; & nous n'avons pas besoin de chercher d'autres preuves de l'éxistence d'un Dieu; d'un Dieu, qui, afin qu'un chacun fût convaincu que la véritable regle, selon laquelle toutes les choses arrivent dans la nature, ne se trouve que dans ses perfections infinies, en a attaché des preuves incontestables aux premiers principes de toutes choses, & les conserve encore.

Preuves de l'existence d'un Dieu tirées du mouvement des particules de la lumiere.

Cette digression étoit en quelque façon nécessaire, pour faire voir à quelques Mathématiciens non-seulement qu'ils sont dans l'erreur, mais qu'ils n'éxaminent pas assez bien la premiere cause de toutes choses; revenons à notre sujet, & passons à d'autres matieres, & nous allons proposer une preuve qui paroîtra incontestable à toute personne raisonnable, elle démontre l'éxistence d'un Dieu qui dirige toutes choses même jusqu'aux atômes les plus petits, comme nous l'allons faire voir par leur mouvement.

Combien de millions de millions de particules de lumiere ne sort-il pas

pas dans un instant de la flamme d'une chandelle ? Combien de fois leur vitesse surpasse-t-elle la rapidité d'un boulet de canon ? On peut consulter là-dessus les *Chap.* 1. & 2. Et pour voir avec quelle exactitude elles suivent les regles qui leur sont prescrites, supposons la flamme d'une chandelle dans AB (*Planche* XXIII. *fig.* 6.) d'une main il faut tenir un verre de lunette ordinaire dans GL, à une bonne distance de la chandelle, & de l'autre main il faut tenir un papier blanc dans *fh*, précisément derriere le verre; en le reculant en arriere jusqu'à *ed*, vous trouverez un endroit comme *ab*, où vous verrez que la lumiere qui d'abord ne paroissoit que confusément dans *fh*, représentera d'une maniere parfaite & distincte la flamme de la chandelle renversée.

Or nous sçavons que cette image renversée ne paroît dans *ab* que parce que les raions qui viennent du point A, & qui forment le cone AGL, après avoir passé à travers le verre GL, se ramassent tous au point *a*, & ceux du point B au point *b*, ceux de C dans *c*, ainsi de tous ceux qui viennent de tous les points de la flamme, & qui se ramassent dans autant de points sur le papier dans *ab*, & se croisent là l'un l'autre. D'où vient que dans *fh* & *de*, les images sont entierement confuses ? c'est parce que les raions qui viennent d'un point de la chandelle A, tombent sur cet endroit, rempliſſent un grand espace, & se mêlent l'un avec l'autre, comme nous avons déja fait voir.

Après qu'on aura bien entendu ce que je viens de dire, qu'on jette la vûë sur cette figure, & qu'on observe le nombre prodigieux de particules de lumiere qui se mêlent l'une avec l'autre, précisément devant le verre; en sorte que tous les cônes des raions GAL, GBL, GCL, &c. qui ont leurs pointes chacun dans un point de la flamme, comme dans A, B, C, &c. (on n'en représente ici que trois, quoiqu'il y en ait un nombre innombrable) & qui composent une masse confuse d'un nombre inconcevable de particules de lumiere, dans *mn*, avant qu'elles soient arrivées sur le verre; particules qui se meuvent d'une infinité de manieres obliquement & transversalement les unes parmi les autres, en avançant vers le verre. Il faut qu'on fasse encore attention au nombre prodigieux de Chocs qui arrivent dans cet endroit entre les particules de lumiere qui se meuvent avec une vîtesse si surprenante, & sur le nombre prodigieux de ces particules qui doivent s'écarter de leur route par des Chocs. En un mot, que le plus habile Pyrrhonien nous dise s'il ne lui semble pas que de ce mouvement des particules de lumiere, on ne sçauroit attendre que la derniere confusion.

Si on tâchoit de faire concevoir tout ceci à un Incrédule qui n'auroit jamais vû cette expérience; si quelqu'un lui disoit que tous les raions qui viennent des points de la flamme A, B, C, &c. quoiqu'ils soient

ſoient enſemble entre *m n* & G L, après avoir paſſé à travers le verre G L, ſe mêleroit de nouveau à l'autre côté du verre entre G L & *f h*; ſi on lui diſoit que nonobſtant tout cela, ils ſe ramaſſeroient après cela diſtinctement, préciſément dans tout autant de points *a*, *b*, *c*, &c. avec tant d'exactitude, qu'ils repréſenteroient la figure de la flamme A B, dans *a b* mieux que ne feroit le plus habile Peintre du monde, excepté qu'elle eſt renverſée; ſi on lui diſoit tout cela, ne le regarderoit-il pas comme la choſe la plus impoſſible? Mais ſi on lui faiſoit voir par l'expérience que cela eſt vrai, & que tous ces millions de particules de lumiere qui ſe meuvent avec tant de vîteſſe, ſe ſoûmettent, ſans délai & d'une maniere ſi étonnante, à cette Loi, toutes les fois qu'on tient un verre entre la chandelle A B & le papier *a b* quoiqu'elles ignorent entierement cette Loi, & qu'elles ignorent même leurs mouvemens & leurs Chocs; que dira-t-il alors? Qu'il nous diſe après une réflexion ſérieuſe, ſi avec les miſérables principes qui ſervent de fondement à ſon incrédulité, il peut prouver clairement que ceci arrive ſans la direction d'une Puiſſance qui eſt préſente par tout, qui étend ſes ſoins ſur toutes choſes, même juſqu'aux particules de matiere les plus petites.

Incrédules, direz-vous encore que vous ne ſçauriez découvrir ici un Dieu, qui, afin que ceux qui le mépriſent, quoiqu'ils connoiſſent ſes ouvrages, ſoient inexcuſables, a voulu qu'ils ne puſſent jamais ouvrir les yeux ſans trouver une preuve irréfragable du Dieu des merveilles; de ce Dieu qui dirige & regle ſi bien le nombre prodigieux des raions de lumiere qui viennent de tous côtez, qui ſe mêlent l'un avec l'autre, & qui ne paroiſſent capables que de produire une confuſion entiere devant la prunelle de l'œil, ſemblable à celle qu'on voioit devant le verre ci-deſſus, qui les regle, dis-je, ſi bien, qu'ils ſervent à rendre diſtincte la vûë de tous les animaux.

L'éxiſtence de Dieu prouvée par les Loix du Méchaniſme en général.

D'ailleurs, il n'y a perſonne de ceux qui entendent la Méchanique ou la ſcience du mouvement, qui ne ſçache que la plus grande partie de cette ſcience n'eſt fondée que ſur des conſéquences qu'on tire de quelques Loix naturelles; & que les corps qui ignorent entierement ce qu'ils ſont, les obſervent dans toutes les circonſtances avec la derniere éxactitude, juſques-là même, qu'avant de s'en écarter, ils font des choſes qui paroiſſent incroiables à beaucoup de gens qui ne les ont pas vûës, & merveilleuſes à ceux qui les ont vûës. On en peut trouver un grand nombre dans les livres qui portent le titre *de Livres de Magie naturelle*, *& de Récréations Mathématiques :* mais comme nous n'écrivons pas ici uniquement pour les Mathématiciens, nous n'en dirons rien en particulier, nous nous contenterons de demander à ceux qui doutent encore; ſi en liſant un livre compoſé par quelque Sçavant

Au-

Auteur, & qui contiendroit les principes de la Mathématique, par exemple, celui de *Stevin*, de *Wallis*, de *la Hire*, &c. qui ont fait des Traitez particuliers sur ce sujet, ils ne diroient pas avec toute la confiance possible, qu'il faut que celui qui l'a écrit, fût un homme sage & sçavant, & qu'il entendit toutes ces Loix naturelles & leurs conséquences; cependant dans ce livre il n'y a que du papier de l'encre, & d'autres materiaux qui n'ont ni sentiment ni connoissance.

De quelques Loix de l'Hydrostatique.

Outre les Loix, selon lesquelles l'Etre qui dirige toutes choses, regle le mouvement des corps solides, il y en a encore d'autres qui ont lieu dans les fluides; & si elles n'en different pas de beaucoup, même quant à leurs premiers fondemens, elles sont au moins accompagnées de Phénoménes très-différens.

Nous sçavons, 1°. Que la plus grande partie de l'univers est composée de matiere fluide, comme d'eau, d'air, de lumiere, &c. 2°. Que toutes ces matieres fluides sont pésantes, & qu'elles produisent par conséquent beaucoup de choses selon les Loix de la Pésanteur. 3°. Que ces matieres fluides sont les principaux instrumens, dont le Directeur de toutes choses se sert principalement. 4°. On voit dans les effets que les matieres fluides produisent des marques éclatantes de la sagesse, de la puissance, & de la liberté du Créateur de cet univers.

Nous avons inseré ici en peu de mots une démonstration expérimentale de quelques-unes des Loix de l'Hydrostatique, afin que, lorsque nous viendrons à parler *de la Loi de la pression des fluides selon leur profondeur*, d'où l'on déduit tant de merveilles, qui sont des preuves de l'Etre suprême qui regle la nature, on soit entierement convaincu de la vérité des démonstrations qu'on pourra passer, lorsqu'on croira n'avoir pas besoin de les lire.

CHAPITRE IV.

De la pression des Fluides, selon leur profondeur.

Les termes généraux de l'Hydrostatique, & les suppositions qu'on y fait.

I. PAr les termes de *liquide* & de *fluide*, nous entendons ici la même chose, quoiqu'il y ait des Physiciens qui ne conviennent pas que toutes les matieres fluides soient, à proprement parler, des liquides. Selon eux, l'air est à la vérité une matiere fluide, mais non pas liquide, comme l'eau, l'huile, & semblables; mais, pour abreger, nous n'en ferons aucune différence.

II. Toutes les particules d'un fluide, lorsqu'il est en repos dans un

vaſe immobile, cedent à la moindre force qui agit ſur elles ; & en cedant ainſi, elles ſe ſéparent facilement ; mais, immédiatement après, elles ſe réuniſſent par leur Pésanteur. La preuve de cela eſt connuë de tout le monde, & il eſt aiſé d'en faire l'expérience.

III. La ſuperficie de tous les fluides, lorſqu'on y met ou un autre fluide, ou quelqu'autre choſe de pésant, ou lorſqu'une autre force agit ſur ladite ſuperficie, deviendra par l'action de la Pésanteur Horizontale, & elle ſe mettra à niveau, je veux dire, parallele à l'Horizon.

Cette diſpoſition de la ſuperficie des fluides, par rapport à l'Horizon, peut encore nous ſervir à nous faire entendre plus aiſément quelques-uns des termes & des expreſſions ſuivantes ; mais pour conſulter l'expérience, nous n'avons qu'à verſer prémierement de l'eau dans un grand verre, & enſuite de l'huile de thérébentine ; de cette maniere-là on verra la ſuperficie de l'huile & la ſéparation de ces deux liqueurs : nous ferons voir le plan Horizontal dont nous venons de parler, & la même ſe trouvera dans preſque toutes les autres liqueurs qui ne ſe mêlent point.

Nous n'examinerons pas ici ſi la ſuperficie d'une liqueur qui eſt en repos, ne fait pas auſſi une partie de la ſuperficie convexe de la terre ; mais on ne riſque rien de ſuppoſer, qu'elle ne differe pas viſiblement d'un plan Horizontal, dans un eſpace auſſi petit que celui dont il eſt queſtion ici.

IV. J'ajoûte outre cela, que nous ne prétendons pas ici avec quelques Mathématiciens démontrer toutes choſes par des principes méchaniques ; notre deſſein n'eſt que de faire voir par des expériences l'action de la preſſion ou de la force de la Pésanteur des fluides, en tant qu'ils ſuivent les Loix de la preſſion ſelon leur profondeur, afin de rendre ces matieres claires & intelligibles pour tout le monde, même pour ceux qui ne ſont pas verſez dans les Mathématiques.

L'ordre des expériences qu'il faut faire pour ſervir de fondement aux Loix de l'Hydroſtatique.

Après avoir établi ce qui précede, nous allons paſſer à la Loi de la preſſion des fluides ſelon leur profondeur ; & pour nous faire mieux entendre, & donner même au plus ignorant, une véritable idée de ce que nous nous propoſons, nous ne ſçaurions peut-être mieux faire que d'expoſer aux yeux du Lecteur quelques expériences aiſées & de peu de dépenſe. J'en ai quelques-unes parmi mes remarques depuis environ 16 ou 17 ans, je vais les rapporter ici telles qu'elles ſont, & dans le même ordre. Je fis la premiere de ces expériences avec une ſeule liqueur, non pas tant parce que les Philoſophes qui traitent de l'Hydroſtatique, ont accoûtumé de s'en ſervir, & que l'eau qui eſt le fluide dont on ſe ſert communément dans ces occaſions, ne ſoûtient d'autre fluide que l'air qui preſſe ſa ſuperficie ; mais c'eſt uniquement à cauſe que ces démonſtrations ſeront plus ſimples, & par conſé-

séquent plus claires pour les commençans: d'ailleurs comme l'air pese avec une force égale sur des parties égales de la superficie de l'eau, on peut se servir beaucoup plus commodement de cette liqueur, & y faire plus facilement ses observations, que s'il y avoit quelque matiere fluide sur la superficie.

Les expériences de la seconde sorte différent des premieres, en ce qu'elles nous représentent l'action de plusieurs fluides placez l'un sur l'autre.

Des fluides dans un tube courbe d'une égale grosseur.

Mais avant d'entrer dans le détail de ces expériences, nous allons faire précéder ce qu'on a premierement observé entr'autres choses dans les tuiaux courbes de même calibre.

On a donc observé, qu'afin qu'une matiere fluide dans le tube courbe AID, (*Planche* XXIV. *fig.* 1.) s'arrête à la hauteur AB dans la branche AI, & qu'on empêche que sa pesanteur ne la fasse descendre, il faut remplir l'autre côté ID, avec la même liqueur, jusqu'à la même hauteur; ceci est assez clair en soi-même, & il est aisé d'en faire l'expérience.

Une expérience pour faire voir la grande force de l'action de la pesanteur de l'eau.

Voici la premiere expérience que je fis sur l'action de la pesanteur de l'eau.

I. Je mis dans un grand vaisseau de verre ABCD (*Planche* XXIV. *fig.* 2.) le tuiau courbe YXQ, & le tuiau droit *Zt*, & j'eus soin de les attacher à un morceau de bois placé en travers ou Horizontalement sur le bord du verre; par-là ils formoient des angles droits avec la superficie de la liqueur; & leurs orifices inférieurs PQ & *rt* qui étoient de la même grosseur, étoient à une égale profondeur; je veux dire, qu'ils étoient sur le même plan Horizontal LM.

Si on verse de l'eau dans le vaisseau jusqu'à la hauteur *ab*, on la verra monter dans les deux tubes jusqu'à *de* & *nm*; & autant que nous pûmes nous en appercevoir, elle monta aussi haut que dans ce vaisseau dans les tubes que nous choisîmes un peu gros à ce dessein.

II. Or comme l'eau ne pouvoit pas monter d'elle-même à la hauteur de *de*, dans le tube courbe YXQ, ni rester suspenduë dans cet endroit, à moins que quelque force ne la pressât en-bas dans PQ; parce qu'en bouchant le tube avec le doigt dans Y, & en le retirant de l'eau du vaisseau avec le morceau de bois EF, nous voions lorsqu'on retiroit le doigt de l'endroit Y, que l'eau, au lieu de rester dans *de*, descendoit jusqu'à *uw*, chassant celle qu'elle rencontroit dans l'orifice PQ.

III. Ainsi cela fait voir d'une maniere évidente, que dans le tems que le tube étoit dans l'eau, la force de la pesanteur agissoit sur la partie PQ du plan Horizontal LM.

IV. Examinons à présent les proprietez de cette force perpendiculaire; je veux dire, de la pesanteur.

J'obſervai, 1°. Que la force qui preſſoit la partie PQ du plan horizontal LM, ne ſe regloit en aucune maniere ſelon la ſurface ou la largeur de l'eau *ab*, ni ſelon la quantité de toute la maſſe de l'eau *ab* LM, qui ſe trouvoit ſur le plan horizontal LM, dont PQ faiſoit une partie. Nous nous aſſurâmes de ceci, en mettant le tube *y* XQ dans *de*, dans un vaſe beaucop plus grand, par éxemple, dans une cuve; alors nous obſervâmes que, quoique le vaiſſeau fût beaucoup plus large, la preſſion ſur la partie PQ n'en étoit pas pour cela plus grande, lorſque la profondeur de l'eau qui preſſoit ſur la partie PQ étoit la même, car l'eau ne montoit que juſqu'à *de*.

V. J'obſervai, 2°. Que la force de la peſanteur ſur PQ ſe regloit avec toute l'éxactitude poſſible ſelon la profondeur de l'eau *a*L, qui étoit la colonne d'eau qui preſſoit PQ & LM.

Car en verſant doucement de l'eau dans le vaſe, juſqu'à ce qu'elle parvînt dans AB, nous obſervâmes que l'eau qui étoit dans le tube, montoit auſſi depuis *de* juſqu'à RS.

Mais au contraire, lorſqu'on diminuoit l'eau du vaſe, & qu'il n'y en avoit que juſqu'à l'endroit *ab* ou même plus bas, l'eau qui étoit dans le tube baiſſoit en même-tems juſqu'à *de*, ou encore plus bas, mais de maniere pourtant qu'elle conſervoit toûjours la même hauteur que l'extérieure ou celle du vaſe.

VI. Nous avons fait voir ci-devant que, ſi le tuiau courbe YXQ s'étendoit depuis PQ juſqu'à NO, ou plus haut, & ſi enſuite on le rempliſſoit juſqu'à la hauteur *gh* ou *ab* du vaiſſeau, la preſſion de cette colonne d'eau PQ *hg* ſeroit aſſez grande pour ſoûtenir l'eau dans la ſeconde branche du tube juſqu'à *de*.

VII. D'où nous pouvons par conſéquent conclure que toute la maſſe de l'eau dans le grand vaiſſeau *a* LM *b*, peſe autant, ni plus ni moins ſur PQ, que cette même colomme d'eau PQ *hg*.

VIII. Or comme la colomne PQ *hg* eſt égale à une colomne, dont la baſe étoit la partie PQ du plan horizontal LM, & dont la longeur eſt la hauteur perpendiculaire P*g* ou Q*h*, (ou autrement L*a* ou M*b*) de l'eau, qui eſt depuis *ab* juſqu'au plan horizontal LM: on peut inférer de-là une propoſition fameuſe dans l'Hydroſtatique; c'eſt que ſi nous ſuppoſons un plan horizontal qui paſſe à travers un fluide qui eſt en repos, la force de la peſanteur du fluide qui preſſe ſur une de ſes parties, par exemple, ſur PQ, eſt égale au poids de la colomne PQ *gh*, qui a pour baſe l'aire de PQ, qui eſt une partie du plan horizontal LM, & pour hauteur *a*L ou M*b*, où toute la profondeur du fluide qui preſſe ſur le plan horizontal, à prendre depuis le plan juſqu'à la ſuperficie du fluide directement.

IX. Comme cette colomne, 1°. s'étend depuis le plan horizontal ſup-

ſuppoſé, juſqu'à la ſuperficie du fluide; & s'il y avoit encore d'autres fluides ſur celui-ci, juſqu'à la ſuperficie du plus élevé de tout. 2°. Comme elle contient toutes les hauteurs perpendiculaires de tous les fluides placez l'un ſur l'autre, nous l'appellerons dans la ſuite pour abréger, la *colomne perpendiculaire* ou la *profondeur de la liqueur*.

X. Pour faire voir que la force de la preſſion eſt la même ſur toutes les parties du plan horizontal L M égales à P Q, que celle qui preſſe la partie P Q, & que dans chaque partie elle eſt égale au poids de cette colomne, nous ôtâmes le petit morceau de bois E F avec le tuïau courbe Y X Q qui y étoit attaché, & nous le plaçâmes dans un autre endroit du vaiſſeau; en ſorte que l'orifice P Q occupoit une nouvelle place dans le plan horizontal, mais nous obſervâmes toûjours que l'eau s'arrêtoit dans *de*, ou à la même hauteur: il s'enſuit de-là, que chaque partie égale à l'aire P Q du plan horizontal L M, eſt toûjours preſſée avec la même force, laquelle eſt égale à celle de la colomne perpendiculaire, ou de la profondeur du fluide.

XI. Pour faire voir encore que la différente figure de vaiſſeaux n'altéroit rien, ou qu'il n'eſt pas néceſſaire que la colomne P Q *bg* ſoit toûjours directement perpendiculaire à la Partie P Q qu'elle preſſe, nous mîmes un morceau de bois I K G H, large & plat par en bas, ou un verre à bierre, ou une phiole le fond en-bas, à une certaine hauteur comme dans G H, ſous la ſuperficie de l'eau *ab*. & nous le tinmes là immobile. Après quoi nous tournâmes le tube Y X Q, & nous plaçâmes ſon orifice P Q dans *pq*, directement au-deſſous du fond du morceau de bois, & nous obſervâmes que, quoique la colomne perpendiculaire qui peſoit ſur *pq*, ne s'étendit pas plus haut que G H, l'eau cependant reſtoit dans le tube à l'endroit *de*, & par conſéquent à la même hauteur, comme ſi toute la colomne perpendiculaire P Q *bg*, fût appuïée ſur l'endroit P Q.

XII. Il s'enſuit de-là, que la partie P Q, *pq*, &c. du plan horiſontal L M, n'étoit pas toûjours preſſée par une colonne perpendiculaire égale à la profondeur de l'eau, mais qu'elle l'étoit par un poids égal à cette colomne; & qu'ainſi cette Loi a lieu dans tous les vaiſſeaux de quelque figure qu'ils ſoient. Quoique nous n'en donnions ici qu'un exemple, & qu'on pût propoſer une infinité de vaiſſeaux pour faire la même épreuve; cet exemple pourtant confirme aſſez notre propoſition; tous ceux qui ſont verſez dans l'Hydroſtatique en conviennent, & on a fait voir pluſieurs fois l'expérience dans toute ſorte de vaiſſeaux.

XIII. Il faut pourtant que je tâche d'éloigner une difficulté qui rendroit peut-être obſcur pour certaines perſonnes, ce que nous venons de dire, & enſuite nous paſſerons à quelqu'autre choſe.

La voici : Si après avoir rempli d'eau un verre *kl*, 7, 8, on le renverſe tout-à-coup, en ſorte que l'ouverture 7, 8, ſe trouve ſous la ſuperficie *ab*; & ſi on continue de tenir le verre dans la même ſituation, on obſervera :

1°. Que l'eau deſcendra, ou dans *kl* ou dans *cf*, ſelon qu'il y en avoit plus ou moins dans le verre; mais elle ne deſcend en aucune maniere juſqu'à 9 ou 10, où l'eau eſt extérieure *ab*.

2°. Que ſi on fait avancer le tuïau courbe Y X Q, dans lequel l'eau eſt à la hauteur *de*, en faiſant auſſi avancer le morceau de bois E F; en ſorte que le tuïau Y X Q ſoit porté dans, 1, 4, 6, & ſon orifice P Q dans 5, 6 directement au-deſſous du verre *kl* 7, 8, ſans quitter le plan horizontal L M, nous trouverons que l'eau reſtera immobile dans le tube à l'endroit 2, 3, à la même hauteur que *de*, & de même que l'eau extérieure dans *ab*.

Il eſt certain, que les parties P Q & 5, 6 du plan horizontal L M ſont preſſées par une colomne, dont la hauteur eſt egale à la profondeur de l'eau, & que ſur P Q il n'y a d'autre poids que celui de la colomne P Q *gb*; il ſembleroit par là que la colomne 5, 6, *fc*, qui peſe ſur 5, 6 étant plus grande, & par conſéquent plus peſante que la colomne P Q *hg*; d'où il devroit s'enſuivre auſſi, ſelon les apparences, que la preſſion dans 5, 6 ſeroit beaucoup plus grande que dans P Q; & qu'ainſi l'eau du tube 1, 4, 6 devroit monter beaucoup plus haut que 2, 3 & *de*; mais c'eſt tout le contraire, l'eau qui eſt dans 2, 3 ou *de* continue d'être à la même hauteur que l'extérieure *ab*.

Cette expérience pourroit nous fournir une forte objection contre ce que nous venons d'avancer, mais ceux qui ſont un peu verſez dans l'Hydroſtatique ſçavent très-bien, que ce qu'on vient de dire, ne doit paſſer pour vrai, que lorſqu'il n'y a point d'autre fluide qui peſe ſur l'eau *ab*; c'eſt la ſeule preſſion de l'air qui peſe toûjours ſur l'eau *ab*, qui fait que l'eau continue de ſe ſoûtenir dans le verre à l'endroit *cf*; & ſi l'air ne preſſoit pas l'eau *ab*, l'eau qui eſt dans le verre *kl* 8, 7 ne ſe trouveroit pas plus élevée que l'eau extérieure *ab* ou 9 10, quoique le verre fût renverſé; c'eſt une vérité connue de ceux qui font des expériences avec la Machine Pneumatique.

Ainſi cette objection n'eſt proprement d'aucun poids contre ce que nous avons aſſuré; nous ne parlons ici que des cas où la preſſion de l'air ne produit aucune altération conſidérable, ou du moins dans leſquels nous pouvons le ſuppoſer.

Expériences qui prouvent que les fluides preſſent en-haut.

XIV. Paſſons préſentement à la preſſion des fluides en-haut. Ce qui prouve que l'eau & les autres liqueurs ſont preſſées en-haut, ce ſont les jets-d'eau & certaines fontaines qui font monter l'eau. On peut voir auſſi la même choſe dans le tuïau droit Z *rt*; car à moins

moins que l'eau à l'endroit *r t* du plan horizontal L M ne fût preſſée en-haut, il ne ſeroit pas poſſible que la colomne *r t n m*, qui va juſqu'à la ſuperficie de l'eau extérieure *a b* dans le vaiſſeau reſtât dans *n m*, étant continuellement pouſſée enbas par ſon propre poids.

Voici un exemple: Bouchez le tuïau vuide *Z r t*, en appliquant le doigt dans Z, & enfoncez-le dans l'eau, juſques dans *r t*, vous trouverez que le tube reſtera vuide depuis Z juſqu'à *r t* ou environ; excepté peut-être que par la preſſion que *r t* fait en-haut, l'eau ne monte un peu; elle montera beaucoup plus au-deſſus de *r t* ſi on l'enfonce; parce qu'en une plus grande profondeur l'eau preſſe d'autant plus fortement en-haut, que la force de la preſſion pourra contracter ou reſſerrer l'air qui eſt dans le tube.

Mais pour ſçavoir avec quelle force *r t* eſt preſſé en-haut, vous n'avez qu'à retirer votre doigt de l'orifice Z du tube, & donner ainſi la liberté de ſortir à l'air du tube qui eſt pouſſé contre le doigt par la preſſion de l'eau, vous verrez, en cas que l'eau extérieure monte juſqu'à *a b*, & que le tube ſoit paſſablement gros, afin que les particules ne s'attachent pas trop aux côtez du tube, à cauſe de ſa petiteſſe; vous verrez, dis-je, que l'eau du tube montera, je ne dis pas à la hauteur de la ſurface *a b* de l'eau extérieure, mais encore beaucoup plus haut dans le commencement, par exemple, juſqu'à T V; après cela vous la verrez deſcendre juſqu'à *n m*, & elle ne s'arrêtera dans ce dernier endroit qu'après quelques vibrations qui la font monter & deſcendre alternativement.

De ce mouvement, ou de l'aſcenſion & de la chûte de l'eau dans le tube *Z r t*, il s'enſuit évidemment, qu'il n'y a pas tant une réſiſtance qui l'empêche de tomber, & qui fait le même effet qu'un corps ſolide dans *r t*; qu'une force actuellement réelle qui agit comme les poids dans une ballance, qui monte & deſcend auſſi alternativement, juſqu'à ce qu'ils ſoient en équilibre.

Enfin, voici ce qui ſemble entierement prouver la force par laquelle l'eau tâche de monter.

Prenez un tuïau courbe d'étain (*Planche* xxv. *fig.* 1.) A D F, dont vous boucherez l'extrémité E F exactement avec le couvercle d'une boete de bois E F G H. Mettez-le dans un vaſe N T C O rempli d'eau juſqu'à la ſurface N O, & vous verrez que le petit couvercle E G H F, quoique beaucoup plus leger que l'eau, tombera comme une pierre, & à quelque profondeur qu'il ſoit placé, il reſtera immobile ſur l'orifice E F du tuïau, juſqu'à ce que l'eau qui s'inſinue entre le couvercle & le tube le ſoulève, ou juſqu'à ce qu'en rempliſſant le tube juſqu'à 1, 2, 3, 4, l'air qui eſt dans 3, 4, E F * faſſe monter le couvercle.

Il

* *Remarque.* Le meilleur moien pour faire cette expérience, c'eſt de retenir avec le doigt le couvercle ſur l'extrémité du tube E F, juſqu'à ce qu'il ſoit environ un pouce ou deux enfoncé dans l'eau.

Il s'enſuit de-là, qu'un corps plus leger, par exemple, ce petit morceau de bois ne flottera jamais, mais qu'il devra tomber, comme les autres corps qui ſont plus peſans, à moins qu'il n'y ait dans l'eau une force réelle qui le pouſſe en-haut. Nous ferons voir bien-tôt que l'eau, avec la même force, peut élever & faire flotter le plomb; mais ces expériences ſont ſuffiſantes pour prouver ce que nous avons avancé.

Expérience pour faire voir la grandeur de la force avec laquelle l'eau pouſſe en haut.

XV. Par la ſuſpenſion de l'eau dans le tuiau Z*rt* (*Planche* XXIV. *fig.* 2. nous pouvons juger, 1°. de la grandeur de la force avec laquelle l'eau preſſe en-haut, par exemple, dans *rt*; car comme il y a une force qui agit en preſſant en-haut, & une autre en preſſant en-bas ſur *rt*, ainſi que nous venons de le prouver, il eſt évident, que ſi le fluide dans *rt* reſte au même endroit ſans monter ni deſcendre, ces deux forces doivent être égales l'une à l'autre; car ſi l'une ou l'autre prévaloit, l'eau dans *rt* ſe mouvroit ſelon la direction de la plus forte.

Nous avons fait voir que *rt* eſt preſſé en-bas par la colomne perpendiculaire *nmrt*; d'où il eſt évident, que *rt* eſt preſſé ou pouſſé en-haut par une force égale au poids de cette colomne.

Ceci peut ſe prouver encore d'une autre maniere.

Prenez un tube, qui ne ſoit pas trop gros, & enfoncez-le dans l'eau juſqu'à 11, 12, *rt*; bouchez-en l'orifice Z avec votre doigt, enſuite ſi vous le retirez perpendiculairement de l'eau, le fluide qu'il contient reſtera ſuſpendu dans 11, 12, *rt*; c'eſt de cette maniere la qu'on prend du vin dans les tonneaux, pour le goûter. Remettez après cela le tube dans l'eau du vaſe juſqu'à *ab*; enſorte que l'eau du tube 11, 12, ſoit, ou ſous la ſurface de l'eau exterieure *ab* ou *nm*, ou au-deſſous.

Alors, ſi vous ôtez votre doigt de l'orifice Z, vous verrez en premier lieu, que la force qui pouſſe *rt* en haut, eſt plus grande que le poids de la colomne *rt* 11, 12, & elle fera monter le fluide depuis 11, 12 juſqu'à *nm*, ou à une hauteur égale à l'eau extérieure *ab*.

Au contraire, ſi vous retirez votre doigt de l'orifice Z, lorſque la liqueur, 11, 12, *rt* eſt élevée juſqu'à T V, ou plus haut que la ſurface de l'eau *ab*, vous trouverez que la force qui preſſe en-haut dans *rt* eſt moindre que celle de la colomne d'eau *rt* T V, & qu'ainſi la colomne deſcendra malgré la force qui preſſe en-haut, juſqu'à *ab*.

Il n'y a qu'une remarque à faire, c'eſt que ſi vous enfoncez le tube avec l'eau qu'il contient ſuſpendue dans *nm*, juſqu'à ce que *nm* ſoit parallele avec le plan horizontal *ab*. c'eſt-à-dire, juſqu'à ce que l'eau du tube ſoit à la même hauteur que l'eau extérieure *ab*; vous verrez qu'en retirant votre doigt, l'eau qui eſt dans *rtmn* reſtera dans cet endroit ſans monter ni deſcendre.

On peut inferer de-là, que les forces qui pouſſent en-haut & en-bas,

bas, ſont dans cette occaſion égales l'une à l'autre; & qu'ainſi dans le tems que le poids de la colomne *r t m n*, preſſe en-bas la partie *r t* du plan horizontal dans les liqueurs qui ſont en repos, il y a une force égale au poids de cette colomne qui preſſe en-haut ou qui la repouſſe.

XVI. Si en faiſant changer de place le tuïau *Z r t* attaché à un petit morceau de bois *E F*, pour le faire avancer ſur le plan horizontal *L M*, l'eau reſte continuellement ſuſpendue dans le tube à l'endroit *n m*; il s'enſuit de-là que chaque partie du plan horizontal égale à l'orifice *r t*, eſt preſſée en-haut ou repouſſée avec une force égale.

XVII. On a obſervé que la force des liqueurs qui pouſſe en-haut, ſe regle exactement ſelon leur profondeur, & jamais en aucune maniere ſelon la largeur ni ſelon la quantité de l'eau qui eſt ſur le même plan horizontal; c'eſt une choſe qu'on peut faire voir ici par la force qui preſſe en-bas: Car ſi vous verſez de l'eau dans le vaſe juſqu'à ce qu'elle monte depuis *a b* juſqu'à *A B*, la force qui preſſe en-haut ſera d'autant plus grande à proportion dans *r t*, & fera monter la liqueur dans le tuïau depuis *n m* juſqu'à T V.

Mais après cela ſi vous ôtez une partie de l'eau du vaſe, & s'il n'en reſte que juſqu'à *a b*, ou plus bas, la force qui preſſe en-haut diminuera à proportion; & tandis qu'auparavant elle faiſoit monter la liqueur qui eſt dans le tuïau juſqu'à T V, elle ne le fera plus monter à préſent que juſqu'à *n m*.

Juſqu'ici nous voions que tout ſe regle ſelon la profondeur de la liqueur.

Si vous voulez faire cette expérience dans une cuve remplie d'eau, ou dans quelqu'autre vaſe plus grand ou plus petit que celui dont nous nous ſommes ſervis, vous trouverez que l'étendue de la ſurface n'y porte aucun changement, & la force qui preſſe en-haut, ne produira aucun autre effet, elle ne fera que tenir la liqueur *n m* ſuſpendue dans le tuïau à la hauteur *a b* de l'eau extérieure.

XVIII. De tout ceci il eſt aiſé de conclure, eu égard aux forces qui preſſent en-haut & en bas, comparée l'une à l'autre, que, Si vous ſuppoſez une liqueur en repos (*Planche* XXIV. *fig.* 2.) un plan horizontal depuis L juſqu'à M, un nombre de parties égales, comme P Q, *r t*, *p q*, *u w*, *y*, *o*, &c. chacune de ces parties, Eſt preſſée 1°. en-haut avec une force égale.

Les Loix des forces qui preſſent en-haut & en bas dans les liqueurs.

2°. En-bas avec une force égale à la premiere, qu'elle ſoit ce qu'on voudra.

3°. Une partie, comme par exemple P Q, priſe arbitrairement eſt preſſée en-bas avec autant de force qu'une autre qui lui eſt égale, comme *p q*, *r t*, &c. priſe auſſi arbitrairement, eſt preſſée en-haut. *Et vice verſâ*;

Que la premiere partie PQ eſt preſſée en-haut avec une force auſſi grande que celle qui preſſe en-bas, par exemple, *pq* ou *rt*. Ceci eſt d'un grand uſage dans l'Hydroſtatique.

4°. La force qui preſſe chaque partie eſt égale à la colomne perpendiculaire du fluide.

On n'a qu'à ſe rappeller ce qui précéde, on verra que dans tout cela il n'y a rien qui ne ſoit clair.

Une expérience ſur la force avec laquelle les liqueurs placées l'une ſur l'autre ſe preſſent en-bas.

XIX. Juſqu'ici, à l'exemple de beaucoup d'autres, qui écrivent ſur l'Hydroſtatique, nous n'avons conſidéré l'eau que comme un fluide qui n'en a aucun autre ſur ſa ſuperficie. Mais comme il y a un autre matiere fluide qui occupe ordinairement ſa ſurface, je veux dire de l'air, & qui dans certains cas agit avec une force conſidérable, comme nous venons de le faire voir ci-deſſus, les Lecteurs ne ſeront peut-être pas fâchés, ſur-tout ceux qui ne ſont pas verſez dans l'Hydroſtatique, ſi nous examinons ici quelques-unes des proprietez des différens fluides placez l'un ſur l'autre.

Il y a quelques années que nous fiſmes pour cet effet une expérience, & on peut la faire avec toutes les liqueurs qui ne ſe mêlent point. En voici deux: l'eau-de-vie qui a reſté quelque tems ſur les cendres dont on fait le ſavon, l'huile de thérebentine & l'eau commune. Pour nous, nous n'emploiâmes que deux dans notre expérience, ſavoir de l'eau marinée, dans laquelle nous fiſmes diſſoudre autant de ſel commun que nous pûmes, & de l'huile de thérébentine.

Nous prîmes donc deux petits bâtons *cd* & *ef*, & nous les attachâmes à un morceau de bois *gh* (*Planche* XXIV. *fig.* 3.) que nous plaçâmes, comme dans l'experience précédente, ſur le bord horizontal d'un vaiſſeau aſſez large & profond; en ſorte que les bâtons formoient des angles droit avec le morceau de bois, & deſcendoient perpendiculairement dans le vaſe; nous attachâmes à l'un le tuïau courbe CGB, & à l'autre le droit DEF, de façon que leurs orifices ſupérieurs C & D, ſe trouvoient bien avant au-deſſous du bord du vaiſſeau, & leurs orifices inférieurs AB & EF, dont le diamétre étoit à-peu-près le même que celui des tuïaux égaux l'un à l'autre, furent placez ſur le même plan horizontal HI, auſſi exactement qu'il fut poſſible.

XX. Pour donner une idée groſſiere de la preſſion de l'air; nous verſâmes de l'eau marinée dans le vaſe juſqu'à HI; elle entra dans le tuïau BGC, par l'orifice AB, & monta dans l'autre branche à la hauteur *kl*, parallele à la ſurface de la liqueur extérieure HI, & elle s'arrêta là.

Lorſque nous faiſions changer de place au tuïau, comme ci-devant, & que nous le tranſportions dans un autre endroit de la ſurface de l'eau marinée HI, nous obſervions toûjours que la liqueur du tuïau reſtoit conſtamment immobile dans *kl*. Cela

Cela fait voir, que ſi l'air peſe, comme nous le ſuppoſons ici, il peſe & agit ſur des parties égales comme AB, *ab*, &c de la ſurface de l'eau marinée; ſans cela ſi la preſſion de ce fluide étoit plus grande dans quelques endroits, & moindre dans d'autres, la liqueur *kl* qui eſt dans le tuïau auroit monté ou deſcendu; d'ailleurs l'air du tuïau CG, & qui preſſe ou agit par ſon poids ſur *kl*, preſſe continuellement avec une force égale la ſurface *kl*; mais ceci n'eſt dit qu'en paſſant.

XXI. Aiant verſé encore de l'eau marinée dans le vaſe, juſqu'à LM, nous obſervâmes que la liqueur montoit dans les tuïaux juſqu'à *xy* & *z4*; ou comme dans la premiere expérience à la même hauteur que la liqueur extérieure.

Mais lorſque nous verſions ſur l'eau marinée LM de l'huile de thérébentine, juſqu'à NO, la liqueur montoit dans les tuïaux depuis *xy* juſqu'à *no*, ou depuis *z4* juſqu'à *pq*; mais elle reſtoit toûjours au-deſſous de NO, ou de la ſuperficie de l'huile.

De-là nous pouvons inferer, qu'un fluide plus leger, comme l'huile OMNL, placé ſur un plus peſant, comme ſur de l'eau marinée, agit en bas & en-haut en preſſant; car il faut que AB ſoit plus en-bas qu'il n'étoit, pour faire monter l'eau marinée depuis *xy* juſqu'à *no*; & que EF ſoit preſſé en-haut avec une plus grande force, pour élever l'eau marinée depuis *z4* juſqu'à *pq*, & la tenir là ſuſpenduë.

XXII. Après nous primes un ſyphon long & étroit, & nous le plongeâmes dans l'huile NOLM, juſqu'à LM, ou juſqu'à l'eau marinée; nous obſervâmes qu'à meſure que nous en retirions un peu, le fluide qui étoit dans les tubes diminuoit & baiſſoit à proportion, juſqu'à deſcendre plus bas que *no* & *pq*; mais il s'élevoit de nouveau, à meſure que nous y verſions de l'eau marinée.

La même choſe arrivoit, lorſqu'on ôtoit & qu'on remettoit une partie de l'huile NO, de même que lorſqu'on élevoit les orifices des tuïaux AB & EF.

Cela fait voir que dans les différens fluides placez l'un ſur l'autre, la preſſion qui fait monter & deſcendre les parties du même plan horizontal dans chaque fluide, ſe regle auſſi ſelon la profondeur, de même que lorſqu'il n'y a qu'une ſeule liqueur.

Pour la ſurface des fluides, il eſt certain qu'elle n'y fait rien; car il ſuffit qu'on ait une connoiſſance legere de l'Hydroſtatique, pour ſçavoir qu'en cas que le fluide qui preſſe AB & EF, ait toûjours la même profondeur, l'effet ſera le même, & l'eau marinée qui eſt dans *no* & *pq*, ſera toûjours à la même hauteur dans les vaſes de toute ſorte de largeur.

XXIII. Nous obſervâmes auſſi que, ſi nous tranſportions toûjours ſur le même plan, de l'eau marinée H1, d'un côté ou d'autre, les

orifices des tuiaux A B & E F, (on peut observer la même chose dans l'huile) la liqueur des tuiaux conservoit toûjours la même profondeur ou élevation dans tous les endroits du même plan horizontal.

On peut conclure de-là que toutes les parties égales d'un plan horizontal, soit que le plan traverse la plus élevée des liqueurs, soit quelqu'autre liqueur qui en soûtient d'autres sur sa surface, sont poussées en-haut & en-bas avec une force égale.

L'huile presse ou pese sur l'eau marinée, de la même maniere que l'air pese sur l'eau.

XXIV. Pour nous former une idée de la maniere dont l'air pese ou agit sur un fluide, nous n'avons qu'à verser de l'huile jusqu'à ce qu'elle monte dans P Q, ou au-dessus des orifices des tuiaux C & D; elle entrera dans lesdits tuiaux, & obligera l'eau marinée de descendre depuis *no* & *pq* jusqu'à *xy* & *zq*, ou à la même hauteur que l'eau marinée du vase L M, précisément de même que si l'air la pressoit.

De la grandeur de la force avec laquelle differens fluides placez l'un sur l'autre pressent en haut & en-bas.

XXV. Enfin supposons encore que N O soit la superficie supérieure de l'huile. Pour faire voir avec combien de force chaque partie égale du plan horizontantal H I, comme A B, E F, &c. est pressée en-haut & en-bas, lorsqu'il y a plusieurs liqueurs l'une sur l'autre, nous versâmes du vif argent dans le tuiau courbe A B G C, jusqu'à ce qu'il fût à la même hauteur dans les deux branches A B & *kl* Ensuite nous versâmes dans le grand vase, de l'eau marinée jusqu'à L M, & de l'huile de therébentine jusqu'à N O, & nous y plongeâmes le tube B G C jusqu'à H I; & lorsque tout fut tranquille & en repos, nous trouvames que le vif-argent baissa dans une des branches depuis A B jusqu'à T V, & monta dans l'autre depuis *kl* jusqu'à *rs*.

Après cela nous remplîmes de vif argent un autre tuiau courbe dont les branches étoient égales (*Planche* XXIV. *fig.* 4.) 7, 8, 9, jusqu'à une certaine hauteur, comme jusqu'à A B & *kl*, & faisant avancer le tuiau C G B (*fig.* 3.) jusqu'auprès du côté du vasé; nous mesurâmes avec un compas le plus exactement que nous pûmes, l'élevation de l'eau marinée W, pour sçavoir combien elle étoit plus élevée que le vif-argent T U, depuis U jusqu'à W.

Nous versâmes aussi de l'eau marinée dans l'autre tube 7, 8, 9, (*fig.* 4.) dont les branches étoient égales, jusqu'à la hauteur W U par dessus le vif-argent qui y étoit, égale à celle de l'eau marinée du vase. Après quoi, mesurant de la même maniere l'huile qui étoit dans le vase à l'endroit M O; nous versâmes aussi de l'huile dans le tube 7, 8, 9 depuis W jusqu'à X; de sorte que l'eau marinée & l'huile se trouvoient dans le tuiau, de même que dans le vase à la même hauteur sur la superficie du vif-argent T U.

Je devrois ajoûter ici, que pour faire entrer dans les tuiaux l'eau marinée & l'huile, vous devez prendre garde de ne pas les verser d'abord jusqu'à la hauteur requise, à cause que le tube n'étant pas fort gros,

gros, lorſque ce qui s'attache à ſes parois en verſant, vient à deſcendre, il arrive que ces liqueurs montent plus haut que dans le vaſe. Peut-être on préviendroit ceci en rempliſſant d'abord le tuiau (*fig.* 4) & en verſant enſuite de l'eau marinée & de l'huile dans le vaſe; on peut en faire l'eſſai ſi on le veut.

Enſuite aiant meſuré dans les deux tuiaux avec un compas, l'élevation *r* V du mercure *r s*, qui étoit de cela plus élevé dans une branche que dans l'autre, ou que la ſuperficie T V dans l'autre branche, nous trouvâmes que la hauteur *r* V étoit égale dans tous les deux.

XXVI. Cela nous fait voir clairement que tous les fluides placez l'un ſur l'autre dans le vaſe ſur T V, & par conſéquent ſur A B peſoient également ſur A B dans le vaſe, & ni plus ni moins que ſi leſdits fluides avoient été dans un conduit étroit & perpendiculaire.

Car les deux tuiaux qui étoient l'un dedans & l'autre hors du vaſe (*Planche* XXIV. *fig.* 3. & 4.) étant environ de la même largeur, ſi la liqueur qui étoit à côté dans le vaſe, peſoit plus ſur A B que la colomne perpendiculaire A B Y X dans le tuiau ſur A B *fig.* 4. il s'enſuivroit que la ſuperficie ſupérieure du vif-argent *r s*, dans le vaſe, s'éleveroit plus haut par-deſſus la ſuperficie *u w* du vif-argent que dans le tuiau 7, 8, 9.

XXVII. Aiant obſervé que la même choſe arrrive dans toutes les parties d'un plan horizontal, comme H I, en quelque endroit que l'orifice du tube A B ſoit placé, il paroît par-là que, lorſqu'il y a des liqueurs l'une ſur l'autre dans un vaſe, ſuppoſant dans quelqu'une un plan horizontal, comme H I, il n'y aura pas une ſeule partie qui ſoit ni plus ni moins preſſée par toutes ces liqueurs, de quelque largeur que ſoit le vaſe, par la colonne A B X Y, dont la baſe eſt A B, & dont l'extrémité ſe termine à la ſuperficie du fluide le plus élevé de tous N O; & c'eſt ce que nous avons appellé la *colonne perpendiculaire*.

XXVIII. Après la deſcription que nous venons de donner de la colonne perpendiculaire d'un fluide, il eſt aiſé de voir avec quelle clarté elle eſt décrite ici; on y voit que, lorſqu'il y a pluſieurs fluides placez l'un ſur l'autre, la colomne perpendiculaire a pour baſe A B ou E F, par éxemple, ou quelque partie du plan horizontal, ſuppoſé dans H I, & que ſon extrémité eſt à la ſurface ſupérieure du plus élevé des fluides qui ſont placez l'un ſur l'autre; comme par éxemple, B Z, qui eſt compoſé des petites colonnes d'eau marinée, B W, d'huile W X, & d'air X Z (ſuppoſant que X Z s'étend juſqu'à la région ſupérieure de l'air) en ſorte que chaque colonne, comme B W, W X, & X Z preſſe en-bas avec le poids particulier du fluide qui la compoſe.

XXIX. Il faudroit obſerver ici qu'il n'eſt pas néceſſaire que chaque partie ſoit toûjours preſſée par une colonne perpendiculaire; puiſque *a b* ſouffre la même preſſion dans le cas même où nous ſuppoſons que

K eſt un corps ſolide, & que la colonne qui preſſe directement ſur *ab*, ne puiſſe pas s'étendre en ligne droite plus haut que *mi*, mais il faut que la ſurface du fluide ſupérieur ſoit à la même hauteur qu'auparavant: voici à quoi ſe réduit tout ce qu'on vient de dire; c'eſt que *ab* & AB ſont preſſez par un poids qui eſt égal à la profondeur de la liqueur.

XXX. Examinons ici la nature des jets-d'eau, par rapport à la preſſion de l'eau en-haut & en-bas; nous pouvons choiſir pour cela une partie AB (*fig.* 4.) d'un plan horizontal HI, ſur laquelle on puiſſe placer une colonne d'eau égale à la profondeur de la liqueur ABZ; ou bien, vous pouvez prolonger le plan horizontal HI vers H ou I, même au delà du vaſe qui contient la partie AB (*Planche* XXIV. *fig.* 3.) dont nous cherchons la preſſion; outre cela vous pouvez prendre une partie égale AB, (*Planche* XXIV. *fig.* 4.) ſur le même plan prolongé depuis I juſqu'à B, ſur laquelle on peut placer & repréſenter une colonne égale à la profondeur de la liqueur, en prolongeant la ſuperficie ML & NO, &c. des liqueurs placées l'une ſur l'autre juſqu'à 4 & X, &c.

Pour ſçavoir donc par quel poids *ab*, dans le vaſe, eſt preſſé; on peut répondre que c'eſt par le poids d'une colonne ABZ, égale à la profondeur de la liqueur, & qui eſt repréſentée dans la 4e *figure* hors du vaſe; colonne qui eſt compoſée de l'eau marinée BW, de l'huile WX, & de l'air XZS.

Nous pourrions auſſi ſuppoſer que la colonne *abmi* placée ſur *ab*, paſſe à travers un corps ſolide K, en attribuant à la hauteur de chaque fluide qui la compoſe, ſon poids particulier.

De la preſſion des fluides ſur des parties égales d'un plan plus ou moins élevé.

XXXI. Il n'eſt pas néceſſaire d'ajoûter encore que (*Planche* XXV. *fig.* 2.) la partie *d* placée ſur le plan horizontal GT, eſt plus preſſée en-haut & en-bas, que la partie *c*, dans un plan plus élevé EF, & avec d'autant plus de force, que la colonne ou la peſanteur *fm* appuiée ſur GT eſt plus forte que celle de la colonne *fh* qui preſſe ſur un autre plan EF: on peut appliquer ceci à la colonne *e*, par éxemple, dans un plan NH moins élevé, de même auſſi qu'aux différens fluides placez l'un ſur l'autre.

Des Loix de différens fluides placez l'un ſur l'autre.

XXXII. De tout cela on infere en peu de mots une propoſition fameuſe dans *l'Hydroſtatique*, qui d'ailleurs contribuë beaucoup à découvrir la force & le mouvement dans les *Machines Hydrauliques*, par éxemple, les jets-d'eau; la voici:

S'il y a pluſieurs liqueurs placées l'une ſur l'autre, & ſi nous ſuppoſons un plan Horizontal, comme HI (*Planche* XXIV. *fig.* 3.) qui les traverſe:

Il eſt certain que deux parties égales dudit plan ou davantage, comme AB, *ab*, EF, &c. ſeront preſſées en-haut & en-bas, par la peſanteur des colonnes égales à la profondeur des fluides qu'elles ſoûtiennent, & par conſéquent avec une force égale.

Il

Il s'enſuit de-là :

Que la partie A B du même plan, par exemple, eſt preſſée en-bas avec la même force que la partie *a b*, ou E F, l'eſt en-haut.

Et *vice versâ*.

Que la premiere partie A B eſt preſſée avec autant de force en-haut, que la partie *a b* ou E F l'eſt en-bas ; ainſi, pour abréger, nous donnerons à cette Loi le nom de *Loi de Profondeur*, parce qu'elle ſe regle uniquement ſelon la hauteur ou la profondeur des fluides, mais jamais ſelon leur ſurface ou leur largeur.

XXXIII. Il faut obſerver ici que, lorſque nous parlons de l'action des forces qui preſſent en-haut & en-bas ſur des parties égales du même plan horizontal (nous ne parlons pas à préſent des plans plus ou moins élevez) on entend parler des parties A B, *a b*, E F, &c. qui communiquent l'une avec l'autre dans le même fluide ; je veux dire que de l'une à l'autre on pourroit tirer une ligne, ſans être obligé de paſſer à travers un autre fluide ou corps ſolide.

Il eſt néceſſaire de marquer ici cette précaution, parce que cette propoſition ſi générale pourroit bien ne pas réuſſir ſans cela dans quelques occaſions.

XXXIV. Il n'eſt pas néceſſaire que nous prouvions expreſſément que toutes les parties, comme *r t* (*Planche* XXIV *fig.* 2.) d'un plan horizontal L M, ſont preſſées en-bas par leur propre poids, & par celui des autres liqueurs que ce plan ſoûtient ; mais il faut remarquer qu'elles ne ſont jamais preſſées en-haut que par les fluides qui ſont non-ſeulement plus élevez, mais qui encore ſont placez latéralement ; & que les autres parties du même plan horizontal L M preſſent en-bas, de ſorte que les parties latérales des fluides ſont l'unique cauſe qui preſſe en-haut.

Le fluide n'eſt preſſé en-haut que par les parties latérales du même fluide.

Car ôtez les parties latérales des fluides qui ſont dans le vaſe *a* L M *b*, des environs du tuïau *r t* T V, la liqueur qui eſt dans le tube, n'étant pas plus preſſée en haut, deſcendra immédiatement.

XXXV. Il ne ſera pas hors de propos de dire quelque choſe de la preſſion oblique des fluides.

La preſſion oblique s'adapte auſſi à la profondeur des fluides.

Que les fluides ſoient preſſez & pouſſez obliquement en différens ſens, les robinets & les tuïaux des fontaines le prouvent ſi clairement, que cela ne demande aucune autre démonſtration ici.

Mais que la preſſion oblique des fluides ſe regle auſſi ſelon la profondeur des mêmes fluides ſur la partie preſſée, & jamais ſelon leur quantité ni leur obliquité, c'eſt ce que nous allons faire voir en peu de mots.

Prenez un tuïau courbe (*Planche* XXV. *fig.* 3. & 4.) A B C D, & qui étant prolongé depuis C D, prenne la forme de C E F N D ; verſez

y de l'eau jusqu'à A, alors vous verrez que l'eau s'écoulera jusqu'à ce qu'elle soit à la même hauteur dans l'autre branche EF, de quelque forme oblique que puisse être ladite branche CDEF, par rapport à la partie pressée CD.

Or nous sçavons que, si le tuiau étoit prolongé depuis CD, en droite ligne jusqu'à CGHD, & qu'il fût plein d'eau jusqu'à GH, ou à une hauteur égale à AL & EF, la colonne perpendiculaire CGHD retiendroit l'eau dans le tuiau AB, à la même hauteur AB, de même précisément qu'ici dans la pression oblique EFND.

D'où il s'ensuit que la partie horizontale CD qui est pressée, se trouve aussi pressée par la colonne perpendiculaire CGDH, que par la colonne courbe ou oblique CEFND.

Ceci se trouveroit précisément de même, quoiqu'on élargît le tuiau courbe (*Planche* xxv. *fig.* 4.) dans CEFKD, ou qu'on le rétrécît, en sorte qu'il ne pût plus contenir la même quantité d'eau; & pourvû que la partie horizontale CD fût toûjours de la même grandeur, & que la hauteur perpendiculaire GC, HD, ou FM des fluides qui sont sur le même plan CD restât toûjours la même, on aura beau changer l'obliquité d'un des tuiaux placez sur le plan BCD, & qui pressent la partie CD, cela n'apportera aucun changement à ce que nous venons de dire.

Les Loix Hydrostatiques de la pression oblique.

XXXVI. Ce que nous venons de dire de la Loi de la profondeur des liqueurs se doit appliquer à la pression oblique, & la proposition suivante est véritable.

Si la partie CD du plan horizontal BCD se trouve pressée par la colonne oblique d'eau CEFND, la pression qu'elle souffre est égale entierement au poids d'une colonne perpendiculaire égale à la profondeur du fluide; c'est-à-dire, de la colonne perpendiculaire CGHD, qui a pour base la partie CD qu'elle presse, & pour sa hauteur les lignes perpendiculaires FM ou GC, qui s'étendent depuis CD jusqu'à la superficie AF du plus élevé des fluides, supposé qu'il y en ait plus d'un.

La pression latérale se regle aussi selon la profondeur du fluide.

XXXVII. Il nous reste à présent à examiner la force de la pression latérale des fluides, c'est-à-dire, la force qui pousse le long de la ligne horizontale.

Les robinets ou les fontaines dont on se sert pour tirer les liqueurs des barils ou des tonneaux, prouvent assez que cette espece de pression a lieu dans les fluides.

D'ailleurs on peut introduire le tuiau EF (*Planche* xxv. *fig.* 5.) horizontalement ou à côté du vase ABCD, qui est rempli d'eau jusqu'à la hauteur MN, & vous verrez que l'eau coulera en formant le torrent FGH; de sorte que dans EF elle coule horizontalement, & dans FGH elle incline ou se tourne vers la terre. Et

Et pour sçavoir que la pression latérale dépend de la profondeur, vous n'avez qu'à remplir le vase jusqu'à AB ; de sorte que l'eau EB qui est au-dessus du tuïau EF fera plus profonde ; & vous verrez que le torrent FIK va beaucoup plus loin, & horizontalement jusqu'à K ; vous observerez aussi qu'à mesure que la profondeur de l'eau diminue, la force horizontale diminue aussi, & qu'elle incline continuellement vers le vaisseau ; elle envoie l'eau dans H, & ensuite dans P.

On observe que la pression latérale ne se regle pas selon la surface ; pour faire voir cela, on n'a qu'à verser continuellement de l'eau dans le vase, par exemple, ABCD (pourvû qu'il ne soit pas trop étroit) pour tenir l'eau à la même hauteur AB ; car alors dans l'un & l'autre cas le torrent FIK restera dans la même ligne horizontale.

XXXVIII. Nous allons comparer la véritable force de la pression latérale avec celle de la profondeur des fluides sur des plans horizontaux ; la chose est un peu plus pénible.

Méthode pour découvrir la grandeur de la pression, dont nous venons de parler.

Car si nous prenons un vase quadrangulaire (*Planche* XXV. *fig.* 6.) AQPK avec des côtez planes & perpendiculaires AQ & PK ; si dans le côté AQ nous concevons la partie AE contre laquelle l'eau, dont le vase est rempli jusqu'à AK, presse latéralement ; & si d'ailleurs vous concevez une autre partie EI dans le plan horizontal EO, qui soit égale à AE, il est clair que l'eau *a*F, *c*G, *e*H, *g*I, qui est sur les points F, G, HI, est de la même profondeur, & qu'ainsi chacun de ces points est pressé en-bas avec une force égale ; cependant les points B, C, D, E, placez dans la partie perpendiculaire AE, souffre chacun une pression latérale inégale, à cause que, comme nous venons de faire voir, la pression latérale dépend de la profondeur de l'eau, ainsi elle est plus ou moins grande ; & l'eau qui est sur chaque point, comme A, B, C, D, E, ou plûtôt l'eau qui est sur le plan horizontal, ou chaque point, est de différente profondeur.

Ainsi le point A, ou le plan horizontal AK, est placé à la surface de l'eau.

AB ou *ab*, est la mesure de la profondeur de l'eau qui se trouve sur le point B, ou sur le plan BL.

AC ou *cd*, marque la profondeur de celle qui est sur le point C, ou sur le plan CM.

AD ou *ef*, marque la profondeur de celle qui est sur le point D, ou sur le plan DN.

AE ou *gi*, marque la profondeur de celle qui est sur le point E, ou sur le plan EO.

Par-là, il est évident, que pour connoître combien le plan horizontal EI se trouve plus ou moins pressé par l'eau qui en occupe tous

les points à une égale profondeur, que le plan perpendiculaire A E, dont l'eau occupe tous les points à différens degrez de profondeur; & cela à raison de la grande différence de la profondeur de l'eau qui occupe tout le point le plus élevé & le plus bas de la partie A E, qui est pressée perpendiculairement; il est évident, dis-je, que pour connoître cette différence & éviter toute sorte d'erreur, nous devons 1°. examiner quelle différence il y a entre la force de la pression latérale, par exemple, sur un des points B ou C, &c. & celle de la pression en-bas sur un des points *b* ou *d*, &c. qui soûtiennent la même profondeur d'eau.

2°. Après avoir connu les profondeurs *ab*, *cd*, *ef*, *gi*, il faut que nous comparions la somme de toutes ces différentes pressions latérales sur tous les points ou les petits plans qui forment E A avec la force qui presse en-bas, & qui agit sur tous les points compris dans E I.

3°. Il est évident, que plus les parties dans lesquelles on a divisé A E & E I sont petites, plus la différence des profondeurs de l'eau dans les extrémitez supérieure & inférieure de A E, est petite; par-là il est certain, que la différence des profondeurs produira moins de changement dans le calcul, & qu'elle occasionneroit un grand changement, si on avoit supposé ces parties d'une grande étendue; au lieu que la chose est assez assurée de ne pas nous tromper, si nous considérons les parties de A E, par exemple, A, B, C, &c. comme des points très-petits.

Comparaison de la pression latérale & perpendiculaire de l'air sur une partie égale prouvée par une expérience.

XXXIX. Nous allons faire voir par l'expérience, que la pression latérale qui agit dans le plan perpendiculaire A E sur la petite partie B, laquelle soûtient une colomne d'eau, dont la profondeur est égale à A B, ou du moins qu'elle ne differe pas sensiblement de la force qui presse en bas, sur la partie horizontale *b* qui soûtient une colomne d'eau *a b* de la même profondeur; on peut prouver cela par une expérience que M. *Mariotte*, si je ne me trompe, a proposé le premier, mais dans une autre vûe.

J'en fis l'essai l'année 1696, & je l'ai fait ensuite plusieurs fois; voici entr'autres choses les observations que j'y ai faites, & qu'un chacun y peut faire aussi-bien que moi, par le moien d'un petit instrument de verre inventé par le Docteur *Musschenbroek* pour le même usage, avec peu d'embarras & de dépense.

Nous fîsmes faire un petit trou *a b* dans le plan du côté V Q d'une bouteille A B P Q (*Planche* XXVI. *fig.* 1.) & nous en fîsmes faire encore un autre un peu plus grand au fond de la bouteille dans P; on pouvoit fermer ce dernier en y mettant quelque chose, & l'orifice A B étoit bouché avec un bouchon de liege C D F G, à travers lequel nous introduisîmes le tuïau de verre E W, & nous le soûdâmes si bien

bien tout autour, avec l'emplâtre de *Minio*, que l'air ne pouvoit entrer ni entre le tuïau & le bouchon, ni entre le bouchon & la bouteille.

Enſuite bouchant le petit trou *a b*, & le tuïau de verre E avec le doigt, nous versâmes de l'eau dans le vaſe par le grand trou P, avec un entonnoir qui avoit un tuïau tres-petit, juſqu'à la hauteur R T, ou plus haut que le petit trou *a b*, qui d'ailleurs ne demande pas d'être preciſément dans un certain endroit.

D'ailleurs aiant bouché le trou P avec un bouchon de liege, nous plaçâmes transverſalement un petit tuïau *a b g h* dans l'orifice *a b*, & nous le ſcellâmes hermétiquement dans *g h*; il avoit un orifice horizontal dans *f g*, & un autre dans *a b*.

Enſuite aiant redreſſé le vaiſſeau, & bouchant avec le doigt l'orifice *f g*, nous remplîmes le tuïau E W preſque juſqu'au ſommet avec de l'eau. Après quoi je retirai mon doigt de *f g*, & elle deſcendit dans le tuïau E W, mais ſans produire aucune autre altération ou diminution viſible dans la hauteur de l'eau R T du vaſe, que celle qu'on avoit raiſon d'attribuer à la compreſſion ou à l'expanſion de l'air qui preſſoit ſur l'eau R T.

Enfin, tout étant tranquille, nous obſervâmes que dans le tems que l'eau du vaſe continuoit de reſter dans R T, celle du tuïau E W s'arrêta dans *d u*, à la même hauteur que *f g*, ou que le plan horizontal *d g* qui traverſe par *d u* & *g f*.

Par-là, nous apperçûmes que la colomne d'air *f g* K, qui preſſoit perpendiculairement ſur l'eau dans *f g*, ſoûtenoit cette liqueur ſuſpendue à la hauteur de *d u*, dans le tuïau E W, & qu'elle balançoit une égale colomne d'air *d u* H, laquelle preſſoit ſur *d u*.

Pour comparer la preſſion latérale ſur *a b*, avec la preſſion perpendiculaire *f g*, nous ôtâmes le petit tuïau *a b h g* de l'orifice *a b*, & nous obſervâmes que tout reſta au même état, & qu'il ne ſortit preſque pas d'eau de l'orifice *a b*; l'eau qui étoit dans le tuïau E W continua auſſi de demeurer à la même hauteur *d u*.

Car ſi elle avoit deſcendu dans le tuïau, l'épaiſſeur ſeulement d'un cheveux juſqu'à *e w*, à cauſe de la différence de la hauteur de l'air dans *a* & *b* (& qu'on ne pouvoit pourtant pas obſerver) cela ſeroit venu à rien en faiſant le trou *a b* plus petit.

XL. Suppoſé donc que l'eau du tuïau E W eût continué de reſter à la même hauteur, ſoit que l'air la preſsât en-bas dans *f g*, ou transverſalement & de côté dans *a b*, ſans le petit tuïau *a b h g*, il eſt évident que l'air preſſoit preſque avec la même force par ſa Peſanteur, directement en-bas, & latéralement; puiſqu'on ſuppoſoit que les parties *f g* & *a b* étoient ſi petites, que les hauteurs I *a* & I *b* ne différent preſque pas.

Autre comparaison des mêmes pressions de l'eau sur une partie égale, établie par l'expérience.

XLI. Dans l'expérience précédente nous n'avons prouvé que l'égalité de la pression latérale & perpendiculaire de l'air; mais il faut que nous fassions voir la même chose dans un autre fluide, par exemple, dans l'eau; nous plaçâmes donc la bouteille A B P Q avec, & sans le tuïau *a b h g*, dans un vase rempli d'eau L M N O; de sorte que l'eau du vase montoit jusqu'à L O, au-dessus de celle de la bouteille, & nous observâmes chaque fois que l'eau du tuïau E W monta & s'arrêta dans *r z* à la même hauteur que l'eau du vase L O, & par conséquent plus haut que celle de la bouteille R T. Ainsi l'eau du vase L M N O, soit qu'elle pressât perpendiculairement sur *f g*, soit latéralement sur *a b*, agissoit avec une force égale, & pressoit également sur des parties égales, comme par exemple, sur *f g* & *a b*, lorsqu'elles sont assez petites.

La grandeur de la pression latérale sur un plan.

XLII. Il s'ensuit de-là, que pour revenir à notre sujet & à la *Planche* xxv. *fig.* 6. & pour supputer quelle est la force de la pression latérale de l'eau élevée jusqu'à A K dans le vase A Q P K sur le plan perpendiculaire A E, en comparaison de la force avec laquelle l'eau A E *g i* presse sur le plan horizontal E I égal au plan A E; il s'ensuit que pour cela il faut, 1°. supposer que les plans A E & E I sont composez d'autres parties plus petites, ou de points très-petits, comme A, B, C, D, E, F, G, H, & I.

2°. Que sur chacun de ces points ou de ces petites parties B C, &c. la pression latérale agit précisément avec la même force, que la pression perpendiculaire sur *b* & *d*, des colomnes d'eau *a b*, *c d*, &c. qui les pressent.

XLIII. Supposons donc pour rendre la chose plus facile, que A E n'est composé que de cinq parties égales, A, B, C, D, E, & E I aussi de cinq parties E, F, G, H, I; quoique nous risquerions moins de nous tromper, si nous supposions ces parties encore beaucoup plus petites, & que A E de même que E I est composé de plusieurs millions de parties; parce qu'alors les profondeurs *a b*, *c d*, &c. des extrémitez supérieures & inférieures de ces plans ne différeroient presque pas, comme nous avons déja dit.

Quoique nous aions pris ici un nombre aussi petit que celui de 5, la chose étant ainsi représentée dans la figure, la conséquence de la supputation sera la même; car le nombre des parties n'y fait rien, qu'il soit petit ou grand.

Mais venons au fait; si on suppose que la profondeur de la colomne *a b* contient 1 *livre*, *c d* 2 *livres*, *e f* 3 *livres*, *g* I 4 *livres*, ainsi du reste; si on prend encore d'autres parties, on a déja prouvé que la pression latérale est égale sur le point;

A, à la preſſion perpendiculaire ſur *a*; & comme il n'y a point d'eau ou de poids ſur le point *a*, il ſoûtient . . . . } *liv.* 0

Sur le point B, à la preſſion perpendiculaire ſur *b*, & à cauſe de la colomne *a b*, le point *b* ſoûtient. . . . . } 1

Sur le point C, à la preſſion perpendiculaire ſur *d*, & à cauſe de la colomne *c d*, il ſoûtient . . . . . } 2

Sur le point D, à la preſſion perpendiculaire ſur *f*, & à cauſe de la colomne *e f*, il ſoûtient . . . . . } 3

Sur le point E, à la preſſion perpendiculaire ſur I, & à cauſe de la colomne *g* I, il ſoûtient . . . . . } 4

De ſorte que le poids que tous les points enſemble ſoûtiennent monte à . . . . . 10 *l.*

Bien plus; il y a ſur chaque point E, F, G, H, I, une colomne d'eau égale à *g* I, dont chacun ſoûtient 4 livres, ce qui étant multiplié par 5, & le nombre des parties étant ſuppoſé dans A E & E I, le tout E I ſoûtiendra . . . . . 20 *l.*

La Loi Hydroſtatique de la preſſion laterale.

XLIV. Il réſulte de tout cela un principe touchant la preſſion latérale des fluides; c'eſt que la preſſion latérale étant égale à un poids de 10 livres; cela ne fait que la moitié d'un poids de 20 livres, ou de la preſſion perpendiculaire de l'eau A E I *g* ſur AE, s'il étoit placé horizontalement dans E I, à niveau du point E qui eſt le plus bas de tous; de ſorte que pour ſçavoir la grandeur de la force qui preſſe A E, l'eau étant à la hauteur A K, il nous faut placer A E horizontalement ſur E I, qui ſoûtient la preſſion perpendiculaire de l'eau A E I *g*, & ôter E I qui portera le fluide A E I A, ou la moitié de A E I *g*.

XLV. Il ne faut pas croire, que ſi le nombre des parties qui compoſent A E ou E I étoit beaucoup plus grand que celui de 5, cela dût altérer les proportions; que le nombre ſoit ſi grand qu'on voudra, tous les nombres depuis 0 en avançant, étant continuellement multipliez par l'unité, feront toûjours la moitié de leur plus grand nombre pris autant de fois qu'il y a d'unitez dans leur ſomme, en y comptant zéro.

Cela eſt parfaitement connu des Mathématiciens, & il n'y a perſonne qui ne puiſſe pour ſa propre ſatisfaction, en faire la ſupputation avec une quantité plus grande.

Des expériences ſur la preſſion latérale des fluides.

XLVI. Vous n'avez qu'à lire l'Hydroſtatique de M. *Stevin*, vous verrez qu'il y a démontré d'une autre maniere ce que nous venons de dire *num. xliv.* & *xlv.* Mais comme nous avons accoûtumé, pour rendre nos concluſions plus certaines, de n'établir nos preuves que ſur des expériences, nous ajoûterons ici l'expérience ſuivante telle que nous la trouvons décrite dans nos obſervations depuis quelques années, laiſſant à part tout le calcul pour abreger.

Nous fîmes faire un vaſe quadrilatere, ou à quatre côtez (*Planche* XXVI. *fig.* 2.) dont la profondeur M K étoit environ 26 pouces, avec un trou quarré qu'on pouvoit fermer avec un morceau de bois H D R S de la même grandeur & dimenſion, lequel avoit environ un pied de large dans R D, & autant de long dans H D; ce morceau de bois s'ajuſtoit ſi bien au trou avec un morceau de cuir attaché à ſon bord, que l'eau ne pouvoit point ſortir par les jointures.

Ce vaſe étant rempli d'eau juſqu'à B D, nous ſçavions qu'il y avoit le poids d'un pied d'eau qui preſſoit latéralement ſur le morceau de bois H D R S, à cauſe que la profondeur de l'eau étoit égale à D R, ou qu'elle parvenoit juſqu'à l'extrémité ſupérieure du morceau de bois.

Enſuite nous examinâmes la force de la preſſion latérale de l'eau, par le moien d'une balance A E F, dont les branches A E & E F formoient des angles droits dans E, le poids étoit ſuſpendu à cette balance, nous trouvâmes que le morceau de bois étant pouſſé en dedans dans E A par le poids Y, pouvoit réſiſter à un poids d'environ 31 ou 32 livres, mais lorſque nous eûmes augmenté le poids, il s'enfonça d'abord en dedans.

De ſorte que la regle dont nous avons parlé, *num. xliv.* ſe trouve par-là ſuffiſamment vérifiée, puiſqu'un pied d'eau péſoit environ deux fois autant.

Il faut obſerver que la partie A qui preſſoit par l'effort de la balance A E F, doit être placée exactement ſur l'endroit du bois A où le centre ſe trouve, & où la preſſion latérale agit plus fortement qu'ailleurs.

Pour faire cela, il faut avoir ſoin de faire enſorte que par le moien du morceau de bois V W placé tranſverſalement, on puiſſe hauſſer ou baiſſer l'axe E de la balance; nous obſervâmes que lorſque la balance preſſoit au-deſſus ou au-deſſous de A, le morceau de bois H D R S cédoit à une preſſion ou à un poids beaucoup plus petit; ce qui nous fit voir que le véritable endroit pour le placer, c'étoit dans A.

XLVII. Enſuite nous remplîmes le vaſe avec de l'eau juſqu'à G K; de ſorte que la partie ſupérieure D R du plan de bois D R S H, qui ſoûtient la preſſion latérale, n'étoit point à niveau de la ſurface de l'eau; elle étoit plus baſſe que la longueur de K D, ou de $\frac{2}{3}$ d'un pied, c'eſt-à-dire, de 8 pouces. C'eſt pourquoi, ſi ce que nous avons dit eſt vrai, & ſi H K avoit 1 $\frac{2}{3}$ pied ou 20 pouces, nous aurions vû que la force qui preſſe latéralement ſur H D R S auroit réſiſté à un plus grand poids.

Aiant donc élevé un peu plus l'axe, de ſorte que A, ou l'extrémité de la balance qui s'appliquoit au centre de la preſſion, ſe trouvoit plus élevée, nous obſervâmes qu'en y mettant le poids Y de 77. *liv.*

le

le plan de bois s'enfonçoit sur l'instant, au lieu que lorsque le poids n'étoit que de 73 ou 74 *liv.* la pression latérale lui résistoit.

Ceci s'accordoit assez bien avec la regle précédente; c'est ce que nous trouvâmes en supputant la chose de la maniere suivante.

Mettons la 3e *figure* à la place de la 2e (*Planche* XXVI.) & supposons que l'eau s'étend depuis H S jusqu'à K Z. Alors H K égal à 1 $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{2}$ d'un pied est égal à P H (si nous supposons le même K H placé horizontalement) & H S est d'un pied; ainsi toute la masse de l'eau de cette largeur, longueur & profondeur sera $\frac{3}{2}$ d'un pied cubique, & la moitié de cette masse qui presse latéralement sur K H S Z sera $\frac{3}{4}$ d'un pied. Si nous en retranchons la pression latérale sur K D R Z, sçavoir, $\frac{1}{4}$ d'un pied cubique, ce qui fait la moitié de $\frac{1}{2}$ d'un pied d'eau (laquelle représente ici la grandeur d'un corps, dont la longueur R D est 1 pied, la largeur m D $\frac{1}{2}$ & hauteur K D aussi $\frac{1}{2}$ d'un pied) il nous restera une pression latérale de $\frac{2}{4}$ ou $\frac{1}{2}$ d'un pied, ou d'une autre maniere $\frac{1}{4}$ d'un pied cubique d'eau, qui est (supposant le pied d'eau de 63 livres ou quelque chose de plus) de 73 $\frac{1}{2}$ livres contre H D R S; ce qui s'accorde assez avec la regle dont nous avons fait mention *num. xliv.*

XLVIII. Nous observâmes aussi, en plaçant un morceau d'ais (*Planche* XXVI. *fig.* 2.) T *a b*, de maniere que l'eau qui pressoit ci-devant sur D H R S, se trouvoit partagée, ou qu'elle n'avoit pas plus de la moitié *a* K de sa largeur précédente K G; nous observâmes, dis-je, que la pression latérale n'avoit pas diminué, pendant le tems que l'eau continua de rester dans sa premiere élevation K G. La pression latérale s'adapte à la profondeur, & non à la surface de l'eau.

Cela nous fait voir aussi que la force de la pression reste la même, soit que la surface ou la largeur de l'eau augmente, soit qu'elle diminue; mais qu'en augmentant ou diminuant la profondeur de l'eau, la force de la pression latérale augmente ou diminuë à proportion.

XLIX. Dans les expériences que nous avons faites sur la pression latérale, nous avons supposé qu'il n'y avoit point de fluide qui occupât la surface de l'eau; comme, par exemple, dans l'eau du vase A B C D, (*Planche* XXVI. *fig.* 4.) nous supposons qu'il n'y a point d'autre fluide qui en couvre la superficie A C. Il naît de cela une difficulté, selon les apparences; sçavoir, que la pression latérale de l'eau A C sur A B, seroit beaucoup plus grande qu'elle n'est, selon ces expériences; parce que l'air qui est entre A C & O O O, &c. pressant actuellement sur A C avec un poids de 30 pieds d'eau selon le Barométre; la force de la pression latérale qui agit sur A B, devroit paroître considérablement augmentée. De la pression latérale de l'eau, & de la pression de l'air sur ce fluide.

Après tout, nous ferons voir par le calcul suivant, que la pression latérale de l'eau du vase A B C D sur A B, n'augmente pas si fort par la

la pesanteur de l'air qui agit sur AC, que la force avec laquelle AB résiste, ou qui presse en-dedans contre CD, (comme le poids dans la balance précédente, *fig.* 2. en reçoive quelque augmentation sensible.

Qu'on remplisse d'eau jusqu'à AC, le vase ABCD, (*Planche* XXVI. *fig.* 4.) sur laquelle nous supposerons une colonne d'air de la hauteur de OOO R OOO; nous sçavons que ladite colonne d'air se trouvant aussi de l'autre côté de AB, dans A, B, *i*, *n*, devra agir aussi par sa pesanteur contre AB lateralement du côté de *n*, *i*.

Tâchons à présent de trouver quelle est la pression de l'eau sur AB dans le côté DC, & de l'air dans le côté *n*, *i*, & combien la premiere excede la derniere.

Appellons le poids de l'air qui pese sur chaque point dans le plan *n*N, sçavoir, sur *n*O, *m*O, EO, KO &c. du nom de la lettre *a*.

Que l'action de la pesanteur de l'eau KF sur le point F, soit *b*, alors LG est 2*b*, & MH, 3*b*, &c.

Que le poids de l'air *kf* sur le point *f* soit *c*, alors *lg* est 2*c*, *mh*, 3*c*, &c.

Ensuite, (selon le calcul que nous avons fait *num. xliv.* si nous supposons encore ici cinq endroits ou points pour la pression) la force de l'air supérieur, & celle de l'eau dans ABCD, qui presse AB lateralement vers *ni*, sera 5*a* avec 10*b*; & au contraire la force de l'air supérieur, & de l'air qui est dans *ni*, BA, qui pressoit AB lateralement en arriere vers DC, sera 5*a* avec 10*c*; de sorte que ces deux forces qui pressent lateralement l'une contre l'autre, se contrebalançant, la force par laquelle AB est poussé lateralement vers *n i*, sera 10*b* moins 10*c*.

Or nous avons vû que sans la pression de l'air supérieur, la pression laterale de l'eau seroit égale à 10*b*; & *c* est égal à environ $\frac{1}{1000}$ partie de *b*, si nous supposons que l'eau est 1000 fois plus pesante que l'air, ce qui ne sçauroit porter aucun changement sensible dans l'expérience précédente; ainsi la difficulté qu'on pourroit nous faire, se dissipe.

L'augmentation & la diminution de la resistance des fluides produit du mouvement.

L. Jusqu'ici nous avons considéré la pression en-haut & en-bas des fluides qui sont en repos, soit à cause de certaines forces qui agissent réellement l'une sur l'autre & l'une contre l'autre, soit à cause de la résistance & obstacles que le mouvement trouve; naturellement nous devrions à présent éxaminer les forces des fluides qui sont dans un mouvement actuel; mais s'il falloit rendre raison de tout, on en feroit un livre entier: d'ailleurs il est aisé de concevoir par la pression des fluides, quoiqu'en repos, ce que nous nous sommes proposés de faire voir ici concernant *la Loi de la profondeur des fluides*; ainsi nous ne nous étendrons point davantage sur cette digression, qui paroit déja trop longue pour ceux qui entendent *l'Hydrostatique*.

Nous

Nous nous contenterons uniquement d'observer sur les forces qui agissent l'une sur l'autre, que, si dans la *Planche* XXVI. *fig.* 5. le tuiau *b k g* est également rempli d'eau jusqu'à *a* & *f*, *d* étant poussé en-haut par *a b* & en-bas par *f d*, la partie *d* restera en repos, si les forces *a b* & *d f* sont égales; mais si on diminue l'une jusqu'à *e d*, ou si on augmente l'autre jusqu'à *h b*, *d* sera poussé vers le côté où se trouve la plus petite force, ou dans cette occasion vers *g*; il s'y portera même avec autant de force qu'il y aura de difference entre les deux forces, qui agissent de chaque côté sur *d*: il est aisé d'en faire l'expérience, & ceci ne demande pas d'autre preuve.

LI. On peut produire du mouvement dans les fluides, en ôtant la résistance qui empêchoit le mouvement: par exemple, soufflez dans un tuiau dans *g*, dont les deux branches sont remplies d'eau jusqu'à *a* & *f*, jusqu'à ce que l'eau descende depuis *f* jusqu'a *e*, & monte depuis *a* jusqu'à *h* de l'autre côté; ensuite fermez d'abord l'orifice *g* avec le doigt, alors tout restera tranquille, & votre doigt empêchera ou formera un obstacle au mouvement. Cela paroît en retirant le doigt, après quoi le mouvement succede. Les fluides se mettent en mouvement, en ôtant ce qui leur résiste.

Or il est évident par ce que nous venons de dire, que, pendant que le doigt reste sur *g*, & que le fluide n'est point agité, la partie *d* est pressée en-haut par *h b*, & en bas par *d g*; il est aussi évident que le doigt est pressé en-haut, à cause de la différence des forces *h b* & *d g*; en sorte qu'après avoir retiré le doigt, il se fera un mouvement vers le côté où étoit la résistance; mouvement dont la force sera même égale à celle qui agissoit sur l'obstacle; lorsque le fluide étoit en repos, à moins que quand on retire l'obstacle il n'intervienne quelqu'autre force actuelle.

Nous allons prouver par quelques éxemples que les fluides observent éxactement toutes ces Loix: nous prouverons, 1°. Que tout ce que nous en avons déduit, est fondé sur des conséquences justes & bonnes, pourvû qu'on observe bien toutes les circonstances, & qu'il n'y ait rien que l'expérience ne vérifie. 2°. Qu'avant que les fluides s'écartent *de la Loi de la profondeur*, ils produisent des effets qui passent pour autant de merveilles parmi ceux qui ne sont pas versez dans *l'Hydrostatique*, effets dont la theorie est inconnuë, même aux plus grands Mathématiciens, de leur propre aveu; du moins ils n'en sçavent rien de certain. Quelques éxemples d'Hydrostatique.

LII. Pour commencer par un éxemple qui soit simple, le premier que nous rapporterons, ce sera celui du Syphon. Supputation de la force du Syphon.

ABCD est un vase rempli d'eau jusqu'au bord (*Planche* XXVII. *fig.* 1.) dans lequel on a placé un tuiau courbe ou un Syphon EGHK rempli d'eau, dont l'orifice IK est bouché ou avec le doigt ou avec quelqu'autre chose.

Si vous ôtez le doigt de l'orifice I K, tout le monde ſçait par expérience que l'eau ſortira par I K vers Z, montant en même-tems dans la partie du Syphon E G qui eſt la branche la plus courte, & deſcendant dans la plus longue H K, pendant tout le tems que l'eau du vaſe continuera d'être plus élevée que l'orifice de la branche la plus courte E F.

Voulez-vous par le ſecours des principes précédens connoître la force de l'opération du Syphon, & la maniere dont elle ſe fait; il faut, Boucher de nouveau le Syphon avec votre doigt ſur l'orifice I K, de cette maniere l'eau qui eſt dans le Syphon & dans le vaſe s'arrêtera.

Suppoſez enſuite que W X ſoit la partie ſupérieure de l'air qui preſſe ſur l'eau, & forme le plan Horizontal de l'eau A D, qui traverſe P Q juſqu'à R S, dont L M, N O, P Q & R S ſont des parties égales; ainſi, ſelon les regles précédentes, la partie L M ſera preſſée par le poids de la colonne d'air qu'elle ſoûtient.

Pour abreger, appellons la preſſion de cette colonne d'air ſur L M, *a*, ou ſi vous voulez 100 L, plus ou moins; ſur-tout ſi on n'eſt pas accoûtumée à cette ſorte de langage.

De cette maniere là nous exprimerons le poids de la colonne d'eau P Q I K par *b* ou 10 L, & celui de l'air R S T V, étant de la même hauteur, par *c* ou 1 L.

Or L M, N O, P Q ſont toutes parties égales du même plan Horizontal A Q, toutes de l'eau, & où nous pouvons ſuppoſer qu'on peut tirer une ligne ſans paſſer à travers un corps ſolide, ou à travers quelqu'autre fluide que de l'eau.

Et comme l'action du Syphon fait mouvoir ou preſſe en-bas le plan L M, celui de N O en-haut, & celui de P Q encore en-bas, ſi on remet tout en repos en bouchant l'orifice I K, les forces qui preſſoient leſdits plans en haut & en bas ſeront égales, étant preſſés en-bas par le poids de la colonne d'air L W M, c'eſt-à-dire, par *a*, ou par 100 L, N O ſera pouſſé en-haut, & P Q en-bas par le même poids.

Si au poids de la colonne d'air *a* ou 100 L, qui pouſſe en-bas P Q, nous joignons la colonne d'eau P Q I K, ou *b*, ou 10 L, qui pouſſe auſſi I K en bas, la force ou le poids qui preſſe I K, ſera compoſée de *a* joint à *b*, ou de 100 L, & de 10 L, c'eſt-à-dire, de la colonne d'air & de la colonne d'eau tout enſemble; ainſi c'eſt-là la force avec laquelle l'eau peſe en-bas vers Z.

Si le plan Horizontal qui paſſe à travers I K, s'étend juſqu'à V, & ſi on ſuppoſe que T V eſt égal à I K, alors T V ſera pouſſé en-bas par toute la colonne d'air T V X, c'eſt-à-dire, par R S X, ou par *a*, ou par 100 L, puiſque R S X eſt égal à L M W, & par R S T V, ou par

par *c*, ou par 1 L, c'eſt-à-dire, par *a* & *c*, ou par 100 L, & 1 L, tout enſemble.

Or cela ſe fait avec tout autant de force préciſément que la partie IK, ou plûtôt l'air qui pouſſe IK, ou le doigt, (ſi nous n'en conſiderons pas l'epaiſſeur) ſe trouve pouſſée en-haut.

De ſorte que nous voions ici deux forces qui preſſent l'une contre l'autre ſur IK, ou ſur ce qui ſepare l'air & l'eau, & qui agiſſent l'un contre l'autre.

On a deja trouvé que celle qui pouſſe IK en-bas, eſt compoſée de *a* joint à *b*, ou de 100 L, & de 10 L; & celle qui pouſſe IK en-haut, n'eſt compoſée que de *a* & de *c*, ou de 100, & de 1 L; de ſorte que cette derniere *a* & *c*, ou 100 L, & 1 L, c'eſt-à-dire, la plus petite ſomme, étant retranchée de *a* & *b*, ou de 110, le reſtant eſt *b* moins *c*, ou 10 moins 1, c'eſt-à-dire, 9 L.

Ceci fait voir avec quelle force IK eſt plus pouſſé en-bas qu'en-haut, force qui eſt égale au poids de 9 L, parce que la colonne d'eau PQKI, *b* ou 10, ſurpaſſe le poids de la colonne d'air RSVT, *c* ou 1, de 9 L.

De ſorte que, ſi vous retirez votre doigt de IK, & ſi vous permettez que ces deux forces agiſſent réciproquement l'une ſur l'autre, il eſt évident que la différence des poids qu'il y a entre les deux colonnes PQCI & RSVT, c'eſt-à-dire, *b* moins *c*, ou 9 L de poids, (ſuppoſé que les nombres ſoient comme ci-deſſus) devra preſſer ou pouſſer en bas l'eau qui eſt dans l'orifice IK.

Ainſi nous voions la force qui fait couler l'eau du Syphon, déduite des principes que nous avons établis ci-devant; & la choſe eſt connuë de tout le monde.

Il faut que j'avertiſſe ici le Lecteur d'obſerver dans la ſuite, que nous ne prétendons pas en aucune maniere que les nombres de 100, 1, 10, &c. renferment avec exactitude les juſtes proportions qu'il y a entre la peſanteur de l'air & celle de l'eau; mais que notre deſſein n'eſt que de faire voir par-là qu'une colonne d'eau eſt beaucoup plus peſante qu'une pareille colonne d'air, & de faciliter la choſe à ceux qui ne ſont pas accoûtumez aux lettres dans les calculs.

LIII. Propoſons à préſent un éxemple qui eſt un peu plus compoſé que le précédent.

D'une fontaine qui fait monter l'eau plus haut que le réſervoir qui la fournit.

Comment faudroit il faire, pour qu'une fontaine faſſe monter l'eau beaucoup plus haut que celle du réſervoir, qui la fait couler, ſans l'application d'aucune force, d'aucune pompe, ou de quelqu'autre inſtrument que ce ſoit, par la ſeule peſanteur de l'eau?

On peut faire cela de la maniere ſuivante.

ABCD (*Planche* XXVII. *fig.* 2.) eſt une citerne ouverte, d'où

descend le tuiau ouvert NR, traverse le couvercle EH d'une autre citerne EFGH, si exactement fermée, que l'air ne sçauroit y entrer, & passe en-bas jusqu'à R, presque jusqu'au fond de la citerne FG.

Il s'éleve de la partie supérieure de la citerne inférieure EH, un second tuiau ST, qui monte presque à la hauteur DI, ou jusqu'au couvercle d'une seconde citerne DCKI, qui est aussi fermée, & d'où il sort encore un troisiéme tuiau LQM fermé par un robinet qui a un grand orifice dans MO.

Outre cela, dans la citerne DCKI, il y a un trou dans P, qu'on peut ouvrir & fermer avec un autre robinet.

Voici comment il faut faire agir cette machine.

Versez de l'eau par l'orifice P dans la citerne DCKI, jusqu'à ce que le tuiau LZQO soit rempli; fermez le robinet MO, continuant de verser de l'eau dans l'orifice P, jusqu'à ce que l'eau soit parvenuë dans ladite citerne à la hauteur TY, ou à niveau de l'orifice du tuiau T.

Alors fermez le robinet P, & versez de l'eau dans la citerne ABCD, jusqu'à ce qu'elle soit parvenuë à la hauteur 2T; à la vérité ceci n'est pas ici d'une nécessité absoluë, mais il faut le faire, afin que la profondeur de l'eau des deux citernes supérieures étant la même, le calcul soit plus simple, & par conséquent plus intelligible pour les personnes qui ne sont pas au fait de ces choses.

Ceci étant fait, & tout étant tranquille, le robinet MO étant ouvert, vous verrez monter l'eau jusqu'à V par l'orifice du morceau de cuivre 5, 6, ou du moins à une hauteur très-considérable au-dessus de la surface 2T de l'eau qui est dans les citernes ABCD & DCKI, & qui pousse en-haut le torrent 6V.

Il faut observer ici que, comme l'eau de la citerne supérieure ABCD descend dans l'inférieure EFGH, pendant que la fontaine jouë, il faut qu'il y ait un trou dans la derniere pour en ôter l'eau; après quoi on la referme, si on veut faire joüer de nouveau la fontaine.

Autrement (ce que je trouve encore très-commode) vous pouvez placer une petite pompe dans 2 au-dedans du tuiau NR, qui descende jusqu'au fond FG, & ensuite pomper l'eau de la citerne inférieure EFGH par l'orifice N, le robinet de la citerne DCKI étant ouvert.

Voici la maniere de connoître la force de l'eau, qui s'éleve du robinet MO, ou de l'orifice 5, 6.

Tournez ou fermez de nouveau le même robinet, les citernes supérieures & tous les tuiaux étant remplis d'eau, tout sera tranquille; & supposons (pour ne pas repéter la même chose) que tous les tuiaux, tant les réels NR, TS, LZ, que les imaginaires W2, X4, &4,5, sont de la même grosseur; ceci n'est encore qu'en faveur du calcul,

calcul, puisque sans cela nous pourrions nous servir d'une partie du plus gros des tuiaux qui fût égale à la largeur d'un qui seroit plus petit.

Que W X soit après cela le plan le plus élevé de l'air extérieur, & que celui de l'eau T Y soit continué jusqu'à 4; il s'ensuit de-là, comme nous l'avons montré ci-devant, que la colonne d'air W 2 poussera en-bas la partie 2 de la surface de l'eau de la citerne supérieure A B C D.

Appellons encore le poids de ladite colonne *a*, ou 1000 L.

Nous appellerons de même le poids de la colonne d'eau R 2, *b*, ou 100 L, & celui de la colonne T 3, *c*, ou 10 L; on exprimera la seconde colonne d'eau Y Z par *d*, ou 80 L, & la seconde colonne d'air 4 M par *e*, ou 8 L.

Ainsi le poids de la colonne d'air W 2, ou *a*, autrement 1000 L, conjointement avec celui de la colonne d'eau 2 R, ou *b*, ou 100 L, & par conséquent *a* & *b* tout ensemble, ou 100 L pousséra en-bas la partie R du plan horizontal R; sous le tuiau N R.

Or tout étant tranquille, nous sçavons, qu'avec la même force que la partie R est poussée en-bas, la partie égale 3 est poussée en-haut; de sorte que la force qui pousse la partie 3 en-haut, est aussi égale à *a* ajoûté à *b*, ou à 1100 L.

La colonne d'air T 3 que nous avons nommée *c*, & supposée de 10 L, pousse aussi 3 en-bas par sa pesanteur avec la même force; ainsi en retranchant la pression du poids *c*, ou 10 L de la force qui pousse 3 en-haut, ou de *a* & *b*, c'est-à-dire, 1100 L, on trouvera par la différence de ces deux forces la force avec laquelle la colonne d'air T 3, & par conséquent la superficie T, agit en-haut. Voici de quelle maniere il faut l'exprimer, *a* & *b*, moins *c*, ou 1100 moins 10, c'est-à-dire, 1090 L.

D'ailleurs, comme T est une partie du plan horizontal inférieur T Y de l'air, qui presse sur l'eau dans la citerne D C K I, & comme Y est une partie égale dudit plan horizontal inférieur, il s'ensuit, selon les Loix ci-dessus de l'Hydrostatique, que Y est poussé en-bas avec autant de force que T l'est en-haut; de sorte que la force qui pousse Y en-bas, est égale à la force *a* & *b*, moins *c*, ou à 1090 L.

A cela si nous ajoûtons le poids de la seconde colonne d'eau Y Z, c'est-à-dire, *d*, ou 80 L, la partie Z 9 se trouvera poussée en-bas par ce poids avec plus de force que la partie Y, & par conséquent le poids qui pousse Z 9 en-bas, sera égal à *b* & *d*, moins *c*, ou à 1000, 100, & 80 L, moins 10, c'est-à-dire, à 1170 L.

Outre cela Z 9 & M O étant des parties égales du même plan horizontal Z O, M O, elles sont poussées en-haut avec la même force.

Si le robinet qui est dans M O n'étoit pas d'une épaisseur considérable, & s'il n'empêchoit pas l'eau de sortir, on verroit que M O est poussé en-

en bas par la force de toute la colonne d'air MX, ou X4, *a*, ou 1000 L (car elle eſt égale à W 2) & par 4 M, *e*, ou 8 L; ou bien en prenant le tout enſemble, MO ſe trouvera pouſſé en-bas par *a* & *e*, ou par 1008 L.

Et on a déja fait voir qu'elle eſt pouſſée en-haut par *a*, *b*, & *d*, moins *c*, ou par 1170 L.

Ainſi ſi ces deux forces oppoſées agiſſent l'une ſur l'autre, comme elles font, lorſque le robinet de MO eſt ouvert; il eſt évident que l'eau qui pouſſe en haut dans MO étant la plus forte, ſurmontera la force oppoſée qui pouſſe en bas MO, & qu'elle montera en-haut à proportion de la différence des forces oppoſées.

Pour trouver cette différence, on retranche la force la plus petite qui preſſe en-bas, *a* & *e*, ou 1008 L, de la plus grande *a*, *b*, & *d*, moins *c*, ou 1170 L.

De ſorte que la différence ou la force avec laquelle l'eau monte dans MO, eſt égale à *b*, & *d*, moins *c*, et moins *e* ou à 162 L.

Pour exprimer la même choſe en des termes qu'on puiſſe appliquer à une fontaine, & marquer préciſément ce que les lettres dénotent; la force qui pouſſera l'eau en-haut par le robinet MO, ſera égale au poids des deux colonnes d'eau 2R, & YZ, ſi l'on retranche la peſanteur des deux colonnes d'air T3, & 4 M.

Or comme le poids de l'air, par rapport à celui de l'eau, eſt comme $\frac{1}{7\frac{1}{2}\frac{1}{5}}$, on peut l'omettre dans le calcul, à cauſe qu'il n'y ſçauroit porter aucun changement conſidérable; & nous pouvons avancer, ſans commettre aucune erreur qui en vaille la peine, que l'eau de cette fontaine monte avec la même force que ſi la profondeur de l'eau de la citerne étoit égale à celle des deux colonnes d'eau 2R, & YZ, c'eſt-à-dire, de *b* & *d* placées l'une ſur l'autre.

De ſorte que de-là il eſt aiſé d'inferer, d'où vient que l'eau MV monte beaucoup plus haut que l'eau de la citerne A2, puiſque ſa profondeur eſt égale à celle d'une colonne d'eau 2R dans cette eſpece de fontaine; qu'il n'y a rien dans l'expérience qui ne s'accorde avec ceci: un chacun en ſçait faire l'eſſai, auſſi-bien que nous; & il en ſera convaincu.

De la fontaine de *Hero*, dont l'eau monte plus haut que la fontaine.

LIV. Il y a quelques années que je fis faire une autre eſpece de fontaine, ſemblable à celle de *Hero d'Alexandrie*, mais avec cette différence, que dans celle de *Hero*, il n'eſt pas poſſible de faire monter l'eau à la même hauteur d'où elle tombe, ou à la hauteur de la fontaine: au lieu que dans la mienne, quoique la machine n'eut pas plus de 3 $\frac{1}{2}$ pieds d'élevation, l'eau montoit avec violence cinq pieds au deſſus de l'eau de la citerne ſupérieure.

Voici la maniere dont elle eſt conſtruite: GAFH (*Planche* XXVII. *fig.*

Fig. 3.) eſt la citerne ſupérieure, elle eſt ouverte, & il y en a deſſous deux autres encore plus petites ABCD, & DCEF, qui n'ont pas de communication avec l'air; elles ont chacune un trou, l'un eſt dans M, & l'autre dans N, & on peut empêcher que l'air n'y entre, en les bouchant avec du liége couvert d'un morceau de veſſie mouillée, ou avec un robinet. Il y a auſſi en-deſſous deux citernes qui ſe touchent, STRP, & PRQO. Il y a un tuiau KI qui ſort du fond AF de la citerne ſupérieure GAFH, & qui deſcend preſque juſqu'au fond RT de la citerne PRTS, de maniere pourtant qu'il n'a aucune communication avec la citerne DCEF à travers laquelle il paſſe; & de l'endroit 3 dans PS on en voit partir un tuiau 3L qui monte & va ſe terminer ſous le plan DF le plus élevé de la citerne DCEF: au fond de laquelle CE, on voit dans 9 l'extrémité d'un tuiau 9*b*, qui ſe termine dans l'autre citerne QOPR fort près de ſon fond QR; & de cette même citerne QOPR il en ſort un tuiau 4Z qui monte, il commence dans 4, & ſe termine dans Z, préciſément ſous le plan le plus élevé AD de la citerne ABCD. Enfin il y a dans AD un tuiau *pr*, bien ſoudé dans 56, qui ne monte que juſqu'à *rb*, ou un peu plus haut que le plan AD, & il deſcend juſqu'à *p*, ou plus bas vers le fond BC.

A l'extrémité ſupérieure de celui-ci nous en attachâmes un autre *r* 8, qui dans W 8 étoit couvert d'un morceau de cuivre plat, aiant un petit trou rond dans le milieu, à travers lequel l'eau devoit paſſer; & nous couvrîmes la jointure *r* d'emplâtre de *minio*, de ſorte que ni l'air ni l'eau ne pouvoit point y entrer.

Voici la maniere de faire jouer cette machine.

Nous la renversâmes, en ſorte que la citerne GAFH étoit au-deſſous des autres; & aiant rempli les deux citernes ABCD & DCEF avec de l'eau par les orifices M & N, nous bouchâmes leſdits orifices avec un bouchon de liége, couvert pardeſſus d'un morceau de veſſie, nous mîmes en même-tems un doigt ſur le trou du petit couvercle W 8, afin que l'eau qu'on y a verſée par M, ou celle qui eſt au-deſſus de *p*, ne s'écoule.

Enſuite après avoir placé tout-à-coup toute la machine dans l'état où elle étoit auparavant, en ſorte que la citerne GAFH ſe trouvoit encore la plus élevée de toutes, nous versâmes, ſans perdre du tems, dans ladite citerne de l'eau que nous avions toute prête; après quoi nous vîmes ſortir le torrent d'eau 8, 7, du tuiau *r* 8 par le petit trou, & qui, lorſque nous l'eûmes meſuré, ſe trouva beaucoup plus long que l'élevation de toute la machine, comme nous avons déja dit.

Il n'eſt pas néceſſaire d'expliquer ici comment l'eau qui deſcend de GAFH par le conduit KI, fait ſortir l'air en le preſſant de la citerne

ne PRST, cet air monte par le tuiau 3 L; mais ne trouvant point d'espace, il pousse & fait descendre l'eau de la citerne DCEF, d'où elle passe dans le tuiau Yh de-là dans la citerne OPQR avec une force beaucoup plus grande que celle de sa pesanteur. L'eau monte encore ici, & pousse l'air de OPQR avec la même force; l'air est obligé de passer à travers 4Z dans la citerne ABCD, qui sans compter l'air qui est dans les tuiaux Lg & ZV, à cause de sa legereté & de sa petite résistance, contraint l'eau de sortir par le tuiau p 8; de cette maniere la force de la pression de cet air est presque égale au poids des deux colonnes d'eau Yh & KI: de cette maniere nous pouvons rendre raison des Fontaines, des Syphons, &c. & par-là, sans aucun calcul, nous pouvons nous former une idée generale de leurs proprietez. J'ai cru qu'il suffisoit de ne donner qu'un seul éxemple, mon dessein n'étant pas d'écrire un Traité entier d'Hydrostatique; si on souhaitoit de supputer éxactement la force avec laquelle l'eau sort de la fontaine, on peut se servir de la méthode que nous avons mis en usage dans les exemples précédens.

Avant de passer plus loin, il faut ajoûter ici, qu'on peut faire cette machine d'une autre maniere qui la rend beaucoup plus commode; de sorte qu'il n'est pas nécessaire de la renverser ni de boucher avec le doigt le petit trou de la colomne W 8. On peut se servir de bouchons de liege pour les autres endroits, & faire les orifices MN sur le plan AF; pour sçavoir cela il suffit d'avoir la moindre teinture de ces sortes de jets-d'eau: cependant il vaut mieux représenter la chose de l'autre maniere, parce que c'est avec cette machine-là que je fis l'expérience, & dans un endroit où nous ne pouvions nous servir d'autre métail que de l'étain pour la construction de la machine, & où nous manquions d'ouvriers nécessaires dans ces sortes de choses.

Il ne sera pas difficile non plus, pour une personne qui entend bien ceci, & la disposition de cette fontaine, de faire monter l'eau à une certaine hauteur, en multipliant le nombre des citernes & des tuiaux, la hauteur de la descente de l'eau étant donnée: il est au moins certain qu'on peut inférer tout ceci par le raisonnement, & le confirmer par l'expérience.

Du mouvement de l'eau dans un tuiau courbe.

LV. Nous ajoûterons en dernier lieu quelque chose, qui, quoique de peu d'importance, parût pourtant d'abord merveilleux, même aux Mathématiciens, auxquels nous l'avons communiqué plusieurs fois, & qui sert pour confirmer les Loix précédentes d'une maniere très-forte.

Y mn Z est une citerne ou un vaisseau large (*Planche* XXVII. *fig.* 4.) rempli d'eau jusqu'au bord; PONM est un verre cylindrique, aiant

aiant le fond P O tourné en-haut, & l'orifice M N preciſément ſur la ſurface de l'eau qui eſt dans le vaſe, dans lequel avant qu'il fût renverſé, il y avoit de l'eau qui continua après le renverſement, d'être ſuſpendue à la hauteur Q R.

D'ailleurs L B V eſt un tuïau courbe, & ſes deux branches ſont remplies d'eau juſqu'à la même hauteur L & *r*, j'appliquai ma bouche à l'orifice V, & je fis reculer l'eau en ſoufflant, depuis *r* juſqu'à A, l'obligeant par là de s'écouler par L.

De cette maniere l'eau ſe trouvoit contenue entre L & A; & pour empêcher qu'elle ne deſcendît dans L, & qu'elle ne montât dans A, je fermai d'abord l'orifice V avec mon doigt, par là l'eau reſta beaucoup plus bas dans A que dans L.

Alors je mis le tuïau A B L ſous le verre M N O P; de ſorte que la colomne T L d'eau (le verre n'étant pas entierement rempli) & la colomne d'air *u* T ſe trouvoient ſur l'orifice L.

L'eau qui étoit dans le tuïau ſous le verre, & celle de la citerne, ne ſe trouvoient point à la même hauteur; mais celle qui étoit dans la branche du tuïau L B étoit plus élevée que dans l'autre branche *b* V, de toute la longueur S L ou A *r*; ainſi la colomne d'eau T L cauſoit une plus grande preſſion ſur l'orifice L, ſans compter la preſſion de l'air T *u*. Et qui ne ſe ſeroit pas imaginé d'abord, à moins que d'être bien verſé dans l'Hydroſtatique, que lorſqu'on auroit retiré le doigt de V, l'eau auroit été obligée de monter dans A, à cauſe qu'elle eſt plus élevée dans S L, ou plûtôt dans S T?

Cependant l'experience nous fait voir, qu'au lieu de monter de A vers *r*, l'eau deſcendra de A vers F d'abord qu'on aura retiré le doigt de V.

Pour découvrir la cauſe de ce phénoméne, qui paroît ſi ſurprenant à certaines perſonnes, il ne faut autre choſe que ſe rappeller les Loix des fluides que nous venons d'établir.

Suppoſons donc encore que W X ſoit la ſuperficie ſupérieure, & A E une ligne Horizontale parallele à Y Z. Que la colomne d'air W E égale à X A (le doigt étant retiré de V) ſoit appellée *a*, & la petite colomne d'eau A F, *b*; la petite colomne d'air G E de la même hauteur avec A F, *c*; les deux colomnes d'eau H *g* & D T, *d*; & les deux petites colomnes égales d'air *tg* & *u* T, *e*; ainſi ſelon la méthode précédente, on pourra ſupputer la force avec laquelle la petite colomne d'eau A F ſe trouve preſſée en bas, vers F ou juſqu'à Y Z.

On peut encore abreger la choſe de la maniere ſuivante: Les colomnes d'air W E & E G, ou *a* & *c* preſſent la partie G; mais ſelon ce que nous avons établi, la partie F placée dans le même plan Horizontal Y Z, ſe trouve preſſée en-haut par la même force *a* & *c*, lorſqu'en

bouchant l'orifice V avec le doigt, tout eſt en repos, parce qu'on y peut tirer une ligne depuis G juſqu'à F, ſans paſſer à travers aucune autre matiere ſolide ou fluide. Mais ſi vous retirez le doigt de l'orifice V, la colomne d'air X A, *a*, & la petite colomne d'eau A F, *b* pouſſeront la partie en-bas, ainſi la force qui preſſe F en-haut eſt *a*, ajoûté à *c*, & celle qui la preſſe en-bas eſt *a*, ajoûté à *b*.

Or, comme *b* eſt de l'eau, & *c* de l'air, la force qui pouſſe F en bas, ou *a* ajoûté à *b*, ſera plus grande que la force qui le pouſſe en-haut, exprimée par *a* & *c*, & par conſéquent la partie F eſt pouſſée en-bas par la difference de cette force, ou par le degré de peſanteur dont la petite colomne d'air égale E G; c'eſt-à dire, par *b* moins *c*.

Cela fait voir, que durant tout le tems que A F ou *b* ſera de l'eau, & par conſéquent plus peſante que G E ou *c*, qui n'eſt que de l'air, la partie F; & par conſéquent la colomne A F ſera pouſſée en-bas, & qu'elle ne ceſſera jamais d'être pouſſée, juſqu'à ce que A ſoit deſcendu dans F, & que la colomne A F devienne auſſi de l'air.

Alors la difference de A F & de G E, ou *b* moins *c* ſera rien, & la force qui pouſſe en-haut & en-bas dans F, ſera égale; pour cette raiſon l'eau qui eſt dans le tuïau V *h* ne ſera pas plus élevée que dans F, ou elle ſera égale a Y Z lorſqu'elle ſera en repos. Cela ſe trouve conforme à l'expérience.

Nous pourrions démontrer ici que ſi L, l'orifice du tuïau L B V ſe trouvoit hors de l'eau Q R dans l'air P Q O R à quelque hauteur que ce ſoit, l'eau ne deſcendroit pas ſi bas que F ou Y Z; mais elle reſteroit tranquille & plus haut que F ou Y Z, à proportion que L. ſeroit élevé au-deſſus de Q R.

Nous avons obſervé, que puiſque l'orifice L du tuïau L B V étant ſous l'eau dans Q R, on peut tirer une ligne de G vers F qui ne traverſe d'autre fluide que l'eau; il nous eſt facile de trouver d'une maniere plus courte la force qui pouſſe F en-haut, par celle qui pouſſe en-bas G.

Mais lorſque l'orifice L du tuïau L B V ſe trouve au-deſſus de l'eau Q R dans l'air P Q R O, nous trouverons que la ligne que nous aurions tiré de G juſqu'à F, doit premierement paſſer à travers l'air P Q O R hors de l'eau juſqu'à l'orifice L, avant qu'elle arrive dans F; de-là vient qu'on ne ſçauroit vérifier la ſupputation précédente, parce que dans cette occaſion F & G ne feront pas également pouſſez en-haut & en-bas (en ſuppoſant le doigt dans V) quoiqu'ils ſoient des parties égales du même plan Horizontal. Ceci paroîtra très-clair pour tous ceux qui en feront les ſupputations, ſuivant les exemples dont nous avons fait mention ailleurs.

On peut faire voir cette expérience ſans beaucoup d'embaras ni de peine,

peine, en mettant un tuïau de verre courbe dans une phiole, afin que l'eau ne puiſſe pas s'écouler lorſqu'il ſera renverſé, ou tourné de haut en-bas.

Un paradoxe d'Hydroſtatique prouvé par deux expériences.

LVI. Quoique les fluides ſoient compoſez d'un nombre innombrable de parties qui ignorent toutes ce qu'elles font; elles obſervent malgré leur nombre prodigieux toutes les Loix dont nous avons parlé avec la derniere exactitude; & les effets qu'elles produiſent avant de s'en écarter, paroiſſent incroiables à beaucoup de perſonnes. En voici des exemples.

Suppoſons (*Planche* XXVII. *fig.* 5.) que DC eſt un tuïau rond & droit, de telle longeur & largeur qu'il vous plaira, dans lequel s'ouvrent deux autres tuïaux AC & BC, ou même davantage, & autant que la circonférence du premier tuïau DC en pourra contenir, vous pourrez faire ceux-ci auſſi grands que vous voudrez: mais pour rendre la choſe évidente, nous ſuppoſerons qu'il n'y en a que trois, & de même groſſeur.

Enſuite rempliſſez tous ces tuïaux avec de l'eau à une égale hauteur, laquelle en ouvrant les robinets G, E, F, preſſera ſur la baſe C d'un vaſe de communication CTH ajuſté aux robinets & aux tuïaux, & ſi l'on ôte le fond ou la baſe elle s'écoulera par C.

Or, ſelon les Loix précédentes, tous ceux qui entendent l'Hydroſtatique ſçavent fort bien que, ſi parmi les robinets G, E, F qui ſont fermez, on en ouvre un, l'eau qui eſt contenue dans chacun de ces tuïaux, preſſera le fond C avec le même poids. Ainſi ſi l'eau qui eſt dans DC (ſuppoſant le robinet E ouvert, & les robinets G & F fermez) preſſe ſur le fond C avec le poids de 100. liv. l'eau qui eſt dans le ſeul tuïau AC, le robinet G étant ouvert & EF fermez, preſſera le fond C avec le même poids de 100 liv. & l'eau qui eſt dans le tuïau BC en fera de même.

Il eſt certain que l'eau de chaque tuïau à part, indépendamment du poids de celle qui eſt dans les deux autres, preſſe ſur la baſe C comme 100 liv. de poids. Je voudrois à préſent qu'un homme qui n'auroit jamais vû ces expériences d'Hydroſtatique, ſe demandât à lui-même, ſi l'eau qui eſt dans les trois tuïaux, tous les robinets étant ouverts, agiſſoit tout à la fois ſur la baſe C, avec quelle force elle agiroit? Dites-nous, je vous prie, ne ſeriez-vous pas porté d'abord à répondre (comme pluſieurs perſonnes ſçavantes & ingénieuſes, ont répondu) que, puiſque chaque tuïau preſſe ſur C comme 100 livres de poids, ſi tous les trois agiſſoient enſemble, elle agiroit avec trois fois autant de force, excepté le peu d'eau qui eſt dans THFEG, qui eſt placée entre les robinets & le fond? Cependant ſi on prend des tuïaux aſſez longs, elle ne cauſe aucune différence remarquable.

Mais si nous disons: 1°. Que loin de répondre juste, il s'est entierement trompé, & que quoique l'eau de chaque tuïau presse toute seule sur le fond C comme un poids de 100 liv. cependant lorsque l'eau de tous les trois ensemble agit sur le même fond, la pression n'est égal qu'à 100 liv. quand même les tuïaux seroient plus gros & plus nombreux, & qu'ils contiendroient par conséquent plus d'eau, ou un plus grand poids d'eau: Par exemple, si chaque tuïau, comme NBF étoit de la grosseur & de la figure NFR, ou de quelqu'autre; pourvû seulement que l'eau de chaque tuïau continuât d'être à la même hauteur perpendiculaire DH ou RS, & que la base qui soûtient le poids fût de la même étendue.

2°. Que tout cela dépend d'une Loi d'Hydrostatique, dont nous avons déja parlé; nous avons vû qu'il n'y a point de partie comme TH, dans le plan Horizontal TS, qui soûtienne jamais un plus grand poids que celui de la colomne perpendiculaire ou de profondeur qui a TH pour base, & DH ou RS pour sa hauteur perpendiculaire: Si l'on fait réflexion à cela, on verra que tout ceci n'est qu'une suite nécessaire de cette Loi; mais on avouera aussi sans doute, que la maniere selon laquelle l'eau doit se disposer dans les trois tuïaux, pour ne pas peser davantage avec une triple quantité d'eau, qu'avec une seule quantité, lui est entierement inconnue.

On fera cet aveu d'autant plus volontiers, que le fluide qui presse, n'est point en mouvement, mais en repos.

LVII. Et afin que ceux qui lisent ceci, ne doutent point de la vérité de l'expérience (ce qu'ils ne sçauroient peut-être éviter qu'avec peine) à moins qu'ils ne soient bien versez dans l'Hydrostatique; ils n'ont qu'à comparer les expériences suivantes avec la précédente; elles n'ont été faites que pour appuier la vérité de l'autre contre ceux qui en doutent, Voici la maniere selon laquelle je les trouve décrites parmi les expériences que j'ai marquées dans mon Journal depuis quelques années.

Je fis faire une machine de la maniere suivante: MNQR, (*Planche* XXXVII. *fig.* 6.) est un tuïau d'étain aiant un robinet dans K qui peut fermer & ouvrir la communication qu'il y a entre la partie supérieure & inférieure du tuïau. On voit sortir de ce tuïau de l'endroit S, un autre tuïau oblique TS, qui va en s'élargissant jusqu'au sommet OTP en forme d'entonnoir, aiant aussi un robinet dans L, qui peut ouvrir & fermer un passage entre le fluide qui est au-dessus & au-dessous; à l'extrémité de ce tuïau d'étain dans QR, il y en a un autre de verre QRGH, attaché au précédent, & ils sont tous les deux bouchez avec de l'emplâtre de *Diachylon*.

Ensuite je pris un grand verre cylindrique AEFB, & je le rempliss

plis jusqu'à CD avec de l'eau extremement chargée de sel; & après avoir attaché le tuïau d'étain avec celui de verre à un morceau de bois XV placé transversalement, je les plongeai dans cette eau salée jusqu'à une certaine profondeur.

Après quoi versant doucement de l'huile de thérébentine dans l'entonnoir & le tuïau; les deux robinets étant ouverts, je vis qu'une partie sortit par GH, & produisit une crême d'huile flottante sur l'eau marinée dans ABCD, & j'observai encore que l'huile étant plus legere, & par consequent soûtenue par le poids de l'eau marinée dans MNOP, par exemple, ou du moins sur la superficie de l'eau marinée, demeura dans cet état dans l'entonnoir & dans le tuïau.

Aiant attendu que tout fût tranquille, j'observai une goute d'huile qui pendoit en dessous au fond du tuïau de verre GH, mais en versant un peu d'huile dans l'entonnoir O, ou dans le tuïau N, ce nouveau surcroît de pression la fit tomber de GH, & elle monta à la surface de l'eau marinée. Après quoi (le morceau de bois XV étant bien attaché au vase de verre, afin qu'il ne glissât pas) d'abord qu'il y eut une autre goute d'huile pendante dans GH, nous tournâmes doucement les deux robinets K & L, & nous les fermâmes. Ensuite nous observâmes que, soit qu'il y en eût un ou deux d'ouverts, la pression ne changeoit pas de beaucoup; elle n'étoit pas même assez grande pour faire tomber la goute d'huile suspendue, cependant auparavant nous avions vû que cela arrivoit toûjours par l'addition d'un petit poids, qui n'étoit pas à comparer à celui de l'huile qui étoit dans l'entonnoir.

De tout cela, il s'ensuit évidemment, que la pression de l'huile qui étoit dans le tuïau NH, n'avoit ni augmenté ni diminué; soit que toute l'huile qui étoit dans l'entonnoir SPO agit & pressât, soit que le robinet L l'empêchât d'agir de la sorte.

LVIII. Nous joignimes pour le même effet un tuïau courbe d'étain DEF, (*Planche* XXVII. *fig.* 7.) à l'instrument précédent BCD; & après y avoir attaché un tuïau de verre FA, nous le lûtâmes comme ci-devant dans D & F. Ensuite aiant ouvert les robinets nous versâmes de l'eau commune dans l'entonnoir C, jusqu'à ce qu'elle fût montée à la même hauteur ABC dans l'entonnoir & dans les deux tuïaux A & B; & d'ailleurs aiant ouvert l'un des robinets K & L, & fermé l'autre, ensuite les aiant ouverts tous les deux, nous ne pûmes pas observer que la liqueur montât ou descendit dans A. Cela nous fit voir aussi que la pression de l'eau dans le tuïau BD, qui soûtenoit l'eau dans AF à la hauteur A, n'augmentoit ni ne diminuoit, mais qu'elle restoit toûjours inaltérable, soit que l'eau de l'entonnoir la poussât en-bas, ou non, par sa pesanteur.

Ces deux expériences suffisent pour confirmer ce que nous avons dit ailleurs, quelque etrange que cela paroisse du premier abord, quoique cela soit assez clair pour ceux qui entendent l'Hydrostatique.

Autre paradoxe d'Hydrostatique confirmé aussi par l'expérience.

LIX. Voici un autre exemple, touchant lequel les plus grands Mathématiciens avouent franchement leur ignorance, du moins leur incertitude, par rapport à la maniere dont l'eau agit: il ne faut pas avoir égard aux instrumens que nous avons mis en usage, nous n'avons cherché qu'à rendre la matiere plus intelligible, & à faire une plus forte impression.

Que ABLM (*Planche* XXVIII. *fig.* 1.) soit un vaisseau représenté ici dans son profil; & pour rendre la chose claire, nous le supposerons éxactement quarré, & les dimensions de sa longueur & de sa largeur de douze pieds. On doit aussi supposer que ce vase est couvert d'un couvercle plat & horizontal AB, de la même largeur, aiant dans VR un orifice quarré plus petit, long & large de deux pouces ou de $\frac{1}{6}$ d'un pied; d'où s'éleve un tuïau quarré perpendiculaire RQSV, de la même largeur & du même diamétre que le petit VR; mais sa hauteur QR est de 36 pieds; que la profondeur du vase WA soit de huit pouces ou de $\frac{2}{3}$ d'un pied.

Dessous dans WZ, il y a une citerne ABWZ qui est entierement ouverte, dont le fond est un morceau de bois qui se leve, placé sur le bord de la citerne MNOL; ce bois est assez fort, il ne plie point; il est placé de maniere, que lorsque l'eau est à quelque hauteur que ce soit, rien ne sçauroit passer entre le morceau de bois & la citerne. Nous mîmes sur un fond encore beaucoup plus petit, dont nous nous servîmes pour cet usage, un morceau de cuir épais & mouillé, qui est placé sur les pointes du bord d'étain O & N, replié en-haut, & qui se trouvant poussé en-bas par la pesanteur de l'eau qui pese sur le bord de ce bois, retenoit entierement l'eau dans la citerne.

Outre cela, il y avoit un anneau attaché dans E au même fond, d'où partoit une corde qui passoit par le tuïau quarré, & s'alloit attacher en-haut dans F, à l'une des extrémitez de la balance HGF; de sorte qu'en tirant la corde FE en-haut, le fond WZ s'élevoit en même tems.

Ensuite si on verse de l'eau dans la citerne ABZW jusqu'à AB, il est clair que la longeur & la largeur de la citerne étant de douze pieds, l'aire contiendra 144, qui multipliez par la hauteur AB ou $\frac{2}{3}$ d'un pied ou huit pouces, la solidité de cette citerne, ou l'eau qu'elle contient, donnera 96 pieds cubiques, qui pesent (si vous donnez 63 liv. de poids à un pied cubique d'eau) 6048.

Par conséquent le poids I égal à tout autant de liv. étant mis dans la

la balance H, fera équilibre à l'eau de la citerne A B W Z, si vous en exceptez le poids du fond W Z & le frottement : & si on ne faisoit que l'augmenter un peu plus, il sera capable d'élever le fond W Z avec toute l'eau A B, quoiqu'on n'en eût pas ôté le couvercle A B ni le tuïau R Q S V. Ceci est une chose connue de tout le monde.

Bien plus, si nous remplissons d'eau le tuïau, lequel étant long de deux pouces ou $\frac{1}{6}$ d'un pied, & long de 36 pieds, contiendra exactement un pied cubique, ou 63. liv. d'eau, selon la supposition précédente.

Cela étant fait, on peut considérer ici le fond W Z qui se leve comme le bassin d'une balance, suspendu à la balance F H dans F, qui soûtient le poids de l'eau de la citerne A Z & du tuïau Q R, lequel contrepese le poids qui est dans l'autre bassin suspendu dans H. Que diroit un homme qui n'auroit pas ces matieres familieres, à la vûe de toutes ces particularitez qu'on observe dans l'Hydrostatique? Qu'il se retire en lui même, & qu'il y fasse une réflexion sérieuse; le poids I est en équilibre avec l'eau de la citerne A B W Z, sans y compter le couvercle A B & le tuïau Q R; & le tuïau Q R lui seul pese un pied cubique ou 63 liv. d'eau : Après tout cela n'auroit-il pas sujet de conclure que le poids I étant considerablement augmenté par un autre poids W, qui pese beaucoup plus que le pied cubique d'eau; par exemple, en y ajoûtant 100, ou même 1000 liv. il seroit très aisé par là d'élever le fond W Z qui se leve, ou l'autre bassin avec l'eau qu'il soûtient; il auroit d'autant plus sujet de le conclure, que cela se trouve vrai dans tous les corps solides, même dans l'eau lorsqu'elle est glacée, pourvû qu'elle ne le fût pas vers les côtez de la citerne ou du tuïau, comme M. *Varignon* l'assûre, *Act. Lipsi.* 1692. *p.* 365.

Mais une personne qui aura examiné les Loix de l'Hydrostatique que nous venons de faire voir, verra que dans le plan Horizontal d'eau A B, précisément au-dessous du couvercle de la citerne A B, le plan V R se trouve pressé par un pied cubique d'eau, ou 63 L : c'est pour cette raison que chaque partie égale R *e*, *ef*, & V *m*, *mn* dudit plan Horizontal, selon la Loi que nous avons établie, l'eau, si elle est tranquille dans le tuïau & dans la citerne, sera pressée en-bas également par tout; de sorte que ce seul pied d'eau, ou 63 L, qui est dans le tuïau Q R, pese également sur le fond W Z qui se leve, de même que toute cette quantité d'eau qui entreroit dans la cavité A B T P, en cas que la citerne A W Z B fût un vase perpendiculaire quarré de 36 pieds de profondeur, & de 12 de longueur & de largeur.

Nous pouvons découvrir le poids qu'auroit cette eau, en premier lieu en multipliant la largeur & la longueur de la citerne, ou 12 pieds, l'un par l'autre; ainsi l'aire ou la base contiendra 144 pieds quarrez.

Ce nombre étant encore multiplié par la hauteur QR, ou 36 pieds, la solidité du vase ABTP sera 5184 pieds cubiques ; chacun étant supposé de 63 L, toute la masse de l'eau pesera 326592 L. C'est avec ce poids que la petite quantité d'eau qui est dans le tuiau QR, presse en-bas le fond WZ qui se leve.

Ainsi loin de lever le fond WZ, en ajoûtant un autre poids W (de 100 ou 1000 L) au poids I qui est dans le bassin de la balance H, il faudroit un poids de plus de 326000 L, seulement pour contrepeser ou plûtôt pour mettre en mouvement les 63 L d'eau ainsi dispofée & contenuë dans le tuiau QR.

Que personne ne doute ici de la vérité de ce qui vient d'être avancé, pourvû que la citerne soit par tout assez forte pour résister à cette terrible pression ; la chose est assez connuë de tous les Modernes versez dans l'Hydrostatique, & nous l'avons prouvée dans un petit vase par des expériences, de même que beaucoup d'autres.

LX. Ce n'est pas seulement dans la Pression des fluides en-bas que nous découvrons des merveilles, nous en éprouvons même dans leur pression en-haut, selon les mêmes regles ; car VR étant poussé en-bas par 63 L, lorsque la liqueur du tuiau QR est calme, ainsi qu'on l'a prouvé, chaque partie égale *ef*, &c. dans le même plan horizontal AB, sera poussée en-haut avec autant de force, & par conséquent tout le couvercle quarré AB sera soulevé par une force de 326500 L, il faut y comprendre l'orifice VR & la force qui le presse.

Il y a un éxemple remarquable de cela dans M. *Mariotte*, *du mouvement des Eaux*, *pag.* 106. Il prit un tonneau ABCD, *Planche* XXVIII. *fig.* 2.) dont les deux fonds AMD étoient enfoncez en-dedans ; & après avoir fait un trou dans E, il y plaça le tuiau EF large d'un pouce, & long de 14 ou 15, en sorte que l'air ne pouvoit point passer entre le tuiau & le trou : ensuite rempliſſant le tonneau avec de l'eau, il mit sur ledit tonneau deux poids de 800 L, PQ ; après cela il remplit aussi le tuiau avec de l'eau, & il trouva que cette derniere petite quantité d'eau souleva le fond du tonneau avec les poids ci dessus, & le fit plier en-dehors. On observa tout cela par le moien d'un petit morceau de bois IL qu'on avoit mis pour marque, & qui touchoit presque le tuiau dans H, & qui s'éleva dans H au-dessus de IL par la pression de l'eau qui soulevoit le fond du tonneau.

Venez, malheureux Incrédules, venez éxaminer la Loi de la pression des liqueurs qui est toûjours déterminée par la pesanteur ; considerez la force prodigieuse d'une petite quantité d'eau ; n'avons-nous pas tout sujet de regarder cela comme une merveille ? & si l'expérience ne confirmoit la vérité des phénoménes dont j'ai parlé, l'auriez-vous jamais cru ? & n'auriez-vous pas rejetté les principes d'où cela dépend ? Vou-

lez-

lez-vous ſçavoir ce que les plus grands Mathématiciens en penſent ? M. *Varignon*, que tout le monde reconnoît pour un ſi grand Méchaniſte, l'appelle *un fameux Paradoxe*; tous ne diffèrent que quant à la maniere d'expliquer comment cela ſe fait dans les fluides. M. *Mariotte* l'appelle *un effet ſurprenant* de l'équilibre. M. *Whiſton*, *Prælect. Phyſ. pag.* 247, dit, en parlant de cette Loi, qu'elle eſt parfaitement connuë dans l'Hydroſtatique; mais juſqu'à préſent à peine en a-t-on trouvé aucune preuve naturelle ou Mathématique. Il nous donne ſes opinions là-deſſus au ſujet des liquides qui ſe meuvent, mais non pas au ſujet de ceux qui ſont en repos; de ſorte qu'on n'a pas encore trouvé la ſolution entiere de toutes ces merveilles.

Il ſemble qu'un Incrédule ne ſçauroit pouſſer la choſe aſſez loin, ſans qu'il y ait de la folie, juſqu'à s'imaginer qu'il eſt capable de prouver que les ouvrages de la nature ſont produits par une néceſſité aveugle; ouvrages dans leſquels il eſt obligé d'avouer qu'il n'entend preſque rien; & que loin de les croire néceſſaires, il devroit les regarder comme impoſſibles ou abſolument incroiables, s'il n'en étoit pleinement convaincu par l'expérience. Peut-il donc attribuer toutes ces merveilles à un pur hazard ? dans ces merveilles où l'on obſerve tant de conſtance & de régularité, qui s'ajuſtent ſi bien à toutes les conſéquences que les Mathématiciens peuvent tirer des Loix précédentes.

Beaucoup de perſonnes ont tâché d'inférer des Loix de Méchanique, & en particulier de ce qui ſuit, que pour lever un poids de 100 L, à la hauteur d'un pied, il faut autant de force que pour lever un poids d'une L, à la hauteur de 100 pieds, dans le même tems; on peut conſulter là-deſſus M. *Mariotte*, & d'autres Mathématiciens: cependant il n'eſt perſonne qui n'ait eu beaucoup de peine à expliquer, comment les fluides, même lorſqu'ils ſont en repos, ſe diſpoſent pour obéir à ces Loix, afin de produire ces merveilles. M. *de la Hire* (voiez *ſa Méchanique*, *prop.* 106. *pag.* 331.) & M. *Varignon* ont inventé une nouvelle eſpece de levier fort ingénieux, dont les effets ſont fort analogues à la force des fluides; on les enferme dans une boëte quarrée, on les met en ordre, on les fait agir contre le couvercle, le fond & les côtez, de la même maniere que ſi ladite boëte étoit remplie d'eau: mais quelque grande reſſemblance que cela puiſſe avoir avec les fluides, ni ces Meſſieurs, ni autre perſonne, ne ſe perſuaderont pas aiſément que l'eau, l'huile, ou quelqu'autre liquide, doivent leurs mouvemens à une machine ſemblable.

Pour être convaincus des effets que la Loi de la preſſion des fluides ſelon leur profondeur produit dans le monde, Incrédules, qui attribuez tout au hazard, ou à une néceſſité aveugle; voici des choſes qui méritent votre attention: ce qui précede vous fera connoître qu'il n'y

Sans les Loix des fluides, tout ſeroit réduit en peu de tems dans la derniere confuſion.

a rien qui ne soit vrai, ou, si vous êtes versez dans les Mathematiques, vous en êtes déja assurez par votre propre expérience.

Voici un phénoméne que vous ne sçauriez nier, c'est que toutes les chambres des maisons ne seroient autre chose que des cavernes affreuses & un débris affreux pour tous ceux qui les habitent, si l'air, au lieu de peser & de presser comme une matiere fluide, agissoit comme un amas de petits corps solides, & s'il ne pressoit que perpendiculairement, sans aucun égard à la Loi de la pression selon la profondeur. Selon cette Loi, toutes les parties égales du même plan Horizontal sont également pressées, que la colonne perpendiculaire d'air soit grande ou petite, & le contraire arrive que dans un tas de corps solides. Qu'on considere donc la confusion & l'état miserable où cela réduiroit toutes les créatures, qui ont besoin d'un azyle contre les injures de l'air, comme lorsqu'il fait froid, qu'il fait du vent, qu'il pleut, &c.

Pour donner une idée plus claire de cela, supposons qu'il y a une personne assise dans la chambre W, (*Planche* XXVIII. *fig.* 3.) que le plat-fond A B C la couvre, & que la distance qu'il y a entre le plat-fond & sa bouche, est comme M O, & la hauteur de la colonne externe d'air qui communique avec celui de la chambre, égale à Q S; si la pression de l'air dans L M n'étoit égale qu'au poids de la colonne L M N O, comme cela arriveroit si l'air pesoit comme les corps solides, sa pression seroit très-petite, & il n'auroit par conséquent que très peu de ressort d'abord qu'il seroit rarefié, la pression à laquelle il a accoûtumé de s'accommoder étant ôtée.

Le mercure dans le Barométre T, monte ordinairement jusqu'à 28, 29, 30 ou 31 pouces par la pression de l'air extérieur P Q R S, & le mercure est 14 fois plus pesant que l'eau; ainsi si nous supposons le mercure à 30 pouces, il faudra quatorze fois 30 ou 420 pouces d'eau pour balancer l'air; & comme l'eau est communément 800, 900 ou 1000 fois plus pesante que l'air, (si on suppose cette derniere somme véritable) l'air étant comprimé comme à l'ordinaire, sa hauteur sera de 1000 fois 420 pouces, ou 420, 000 pouces, (vers la région supérieure, où il soûtient moins de poids, & où il a par conséquent plus de liberté pour se rarefier; il peut monter plus haut, mais nous ne prenons pas garde à cela dans cet endroit) ainsi nous sommes obligez de supposer que Q S représente ladite hauteur.

Pour faciliter la chose, supposons que M O soit la hauteur de 14 pieds, c'est-à-dire, de 168 pouces; selon cette supputation, il faut que celle de la chambre soit pour le moins de 18 ou 19 pieds, (hauteur qui est plus grande que celle des chambres ordinaires;) & la pression de l'air dans L M, qui est égale au poids de ladite colonne d'air L M O N de 14 pieds ou 168 pouces est à la pression de l'air externe

terre PQ, comme la colonne LMON eſt à la colonne PQRS, ou comme 168 à 420, 000 pouces, ou exactement comme 1 à 2500.

Par conſéquent la preſſion dans LM eſt uniquement comme $\frac{1}{2500}$ partie de la preſſion de l'air extérieur dans PQ: or cet air fait monter le mercure dans le Barométre juſqu'à 30 pouces; ſuivant cela, l'air de la chambre qui eſt dans LM, ne ſeroit monter le mercure qu'à la $\frac{1}{2500}$, tout au plus à la $\frac{1}{25}$ partie d'un pouce ou environ $\frac{1}{2}$ d'une ligne, qui eſt la $\frac{1}{24}$ partie d'un pouce.

Cela étant ſuppoſé, quand on a vû mettre un animal ſous le récipient de la Machine Pneumatique auprès duquel on place un Barometre, on eſt pleinement convaincu que long-tems auparavant que le mercure deſcende juſqu'à $\frac{1}{2}$ d'une ligne, l'animal tombe en convulſion, & que la plûpart du tems il expire.

De ſorte que cette expérience, avec pluſieurs autres qu'on fait dans la Machine Pneumatique, (nous en avons déja cité une que nous avons tirée de M. *Otho Guerick*, qui coûta preſque la vie à un homme) fait voir aſſez clairement que, ſi la preſſion de l'air n'étoit égale qu'à celle de la colonne qui s'étend juſqu'au plat-fond ON, tous les animaux qui habitent ou ſur la terre, ou dans l'air, mourroient immédiatement dans cette chambre; ainſi les chambres & les maiſons ſeroient entierement inutiles, ſi la Loi de la preſſion ne prévenoit ce grand inconvenient: cette Loi agit en tout ſens, ſelon la profondeur des fluides, elle eſt commune à tous les fluides, & c'eſt par elle que la preſſion dans le même plan horizontal PM eſt égale ſur les parties égales PQ & LM, ſoit dedans, ſoit hors de la chambre.

Pour la même raiſon il ſeroit impoſſible qu'un vaiſſeau paſſât ſous un pont, ſans expoſer à une mort ſoudaine tout un équipage; les poiſſons même ne pourroient pas nager ſous le pont, ſans être en péril de perdre leur vie, à cauſe que l'air qui eſt ſous le pont peſeroit beaucoup moins ſur l'eau: il leur arriveroit la même choſe qu'aux poiſſons qu'on met dans la Machine Pneumatique, lorſqu'on commence à pomper l'air. On obſerve qu'à meſure que l'air ſe rarefie, & que ſa preſſion ſur l'eau diminuë, les met d'abord en convulſion, & peu de tems après ils meurent; ſi la même choſe n'arrive pas ſous les ponts, cela dépend uniquement des Loix de l'Hydroſtatique.

On peut ajoûter à cela, que l'air de la chambre dans LM ſe trouvant ſi peu preſſé, qu'a peine il feroit monter le mercure à $\frac{1}{2}$ d'une ligne, ſe rarefieroit tellement, qu'il ſeroit incapable de tranſporter les ſons juſqu'aux oreilles; nous en avons déja donné des exemples qui prouvent cela, ainſi quoiqu'on pût vivre dans cet air, nous ſerions pourtant dans l'impoſſibilité de nous parler l'un à l'autre: le feu ne brûleroit point dans un air ſi rarefié, la

fumée ne monteroit jamais; il n'y auroit pas une seule particule de celles qui sont l'objet de l'odorat, qui pût venir jusqu'à nous, nous ne parlons pas d'une infinité d'autres inconveniens qu'un air si rarefié occasionneroit.

Si on objectoit que, quoique l'air de la chambre fût si peu comprimé, celui qui seroit le plus pressé y passeroit de PQRS, comme feroit l'eau elle-même, quoiqu'elle n'ait que peu ou point du tout de ressort; à cela nous répondons, que cette objection n'est fondée que sur l'action même de la pesanteur, & sur la Loi de la pression, &c. qui n'est propre qu'aux fluides: mais dans ce cas-ci nous supposons que cela n'a pas lieu ici, nous ne tâchons que de faire voir ce qui arriveroit, si les particules de l'air agissoient par leur pesanteur, non pas comme fluides, mais comme corps solides.

Pour éclaircir cette matiere, supposons (*Planche* XXVIII. *fig.* 4.) un banc de sable élevé, composé par conséquent de corps solides, & de la figure de celui qui est représenté ici par ABCDMHN, il est évident que le corps G est pressé par le sable qui est au-dessus dans EFCD, & si vous voulez, par celui qui est à côté dans QR: mais si dans le même plan Horizontal BH il y a un autre corps aussi grand que K, qui n'est que de la profondeur LS au-dessous du sable, tout le monde sçait que K n'est que très-peu pressé, & beaucoup moins que le corps G, quoique tout le sable soit contenu dans un vase égal à toute la circonference dudit banc; ainsi si dans G, sous ce banc de sable, il y avoit un homme, il lui seroit impossible de se lever, au lieu que s'il étoit dans K, il se leveroit fort aisément.

Mais, si à la place de ce sable il y avoit un vase de cette figure rempli de matiere fluide, le corps K seroit pressé par le même poids que G, à cause de la Loi de la pression; d'où il est évident que, si nous distinguons l'action des corps solides d'avec celle des fluides, cette objection tombe d'elle même.

Il est au moins certain, sans insister sur aucune autre particularité, que sans l'action de la Loi de la pression, &c. dans les fluides, les hommes seroient entierement privez de l'usage de leurs maisons & des plus grandes commoditez; les expériences naturelles que les Modernes ont faites, ne nous laissent plus aucun lieu d'en douter.

Cela étant ainsi, quelle récompense n'auroit pas méritée un homme qui auroit inventé le moien de prévenir ces inconveniens, ou qui auroit pû pescrire cette Loi aux fluides? Où seroit celui, même l'Incrédule, qui ne croiroit pas qu'on feroit un grand tort à cet homme là, en supposant qu'il auroit inventé par un pur hazard le moien de prévenir tous ces inconveniens, si au lieu de lui rendre les actions de grace qu'il mériteroit si justement, les hommes le regardoient comme un ignorant ou comme un fol? Mais

Le Plomb même peut flotter sur l'eau par la force de ce fluide qui le pousse en-haut.

Mais jettons les yeux sur l'action de la pression des fluides, je veux dire, cette force par laquelle ils poussent en-haut; nous trouverons aussi des choses qui manifestent visiblement la gloire, la puissance & la bonté du Directeur suprême de toutes choses,

Nous avons déja fait voir qu'il y a dans tous les fluides qui en ont d'autres à côté, une force réelle, qui pousse en-haut; & l'expérience de M. *Boyle* le fait voir aussi: nous la rapporterons plus bas, & d'une maniere aisée & claire.

Un homme qui ne seroit pas versé dans l'Hydrostatique, croiroit-il facilement qu'un morceau de plomb qui est si lourd en comparaison de l'eau, volume pour volume, pût flotter & ne pas couler à fond dans l'eau? La seule force par laquelle l'eau pousse en-haut, le soûtient; il n'y a point d'autre matiere qui y contribue. Il faut qu'il n'y ait point d'eau par-dessus le plomb, elle pourroit le faire descendre au fond par sa pression; & il faut que l'eau qui est à côté, soit 13 ou 14 fois plus profonde que le plomb n'est épais.

Si on veut en faire une expérience aisée, qu'on prenne un tuiau d'étain *dabf*, (*Planche* xxv. *fig.* 1.) dont l'orifice inferieur soit poli & uni; qu'on prenne ensuite un morceau rond de plomb *abmn*, dont l'épaisseur soit environ $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{5}$ d'un pouce, & la largeur *ab* tellement proportionnée, qu'en l'appliquant sur l'orifice dudit tuiau d'étain *ab*, il ferme ledit orifice; il faut aussi qu'il y ait au milieu du plomb un petit crochet *e*, & une corde *ek* qui y soit attachée: ensuite couvrez le plomb *ab* avec un morceau de cuir ou avec un morceau de vessie moüillée percée dans le milieu; afin d'y faire passer le crochet & la corde, avec laquelle il faut tirer le morceau de plomb *a*, *b*, *n*, *m*, assez près vers l'orifice *ab* du tuiau d'étain *abdf*; ensuite les tenant tous les deux dans cette situation, enfoncez les tout-à-coup dans l'eau jusqu'à la profondeur *dm*, ce qui fait environ 13 ou 14 fois l'épaisseur du plomb *am*, dans un grand vase NTCO, où l'eau est à la hauteur NO; vous verrez que la petite corde *ek*; & par conséquent le morceau de plomb *a*, *b*, *n*, *m*, étant en liberté, ne coulera point à fond dans cet endroit; la force de l'eau qui pousse en-haut, le soûtiendra, & le fera nager, selon l'expérience que nous en avons souvent faite.

Que cela n'arrive que par la force de l'eau qui pousse, c'est une chose évidente, puisque, si on ne place le plomb dans l'eau qu'à une profondeur qui égale dix ou douze fois son épaisseur, en lâchant la petite corde *ek*, il descendroit d'abord au fond; mais étant placé dans un lieu plus profond, nous observâmes, qu'après avoir lâché le tuiau & la petite corde, le plomb, au lieu de couler à fond, montoit & descendoit comme un morceau de bois.

La raison de ce phénoméne est assez claire; on n'a qu'à lire pour

cela ce que nous avons déja dit, & les endroits où il eſt parlé de la Loi de la preſſion, &c. Le plomb étant environ 12 fois auſſi peſant qu'une égale quantité d'eau, lorſqu'on le place à une profondeur 13 fois égale à ſa propre épaiſſeur *am* dans l'eau NO, & qu'on tient ferme le tuiau avec la main, & le morceau de plomb avec la petite corde, il eſt clair que la partie *gh* du plan Horizontal eſt preſſée en-bas par la colonne perpendiculaire *pqhg*; or cette colonne étant 13 fois auſſi haute dans *pg* que le plomb *am* eſt épais, l'eau *mn*, qui eſt ſous le plomb, pouſſera en-haut avec la même force: & comme le plomb ne ſçauroit preſſer ſur l'eau *mn* qu'avec la force de 12 parties, (n'étant que 12 fois auſſi peſant qu'une égale quantité d'eau) il eſt aſſez clair que ladite eau eſt preſſée en-haut avec treize parties, & en-bas ſeulement avec douze; de ſorte que la preſſion inférieure de l'eau étant plus grande que la ſupérieure du plomb, ledit plomb doit nager, & il ne ſçauroit deſcendre. On peut prouver par les mêmes principes, pourquoi le plomb, lorſqu'on le place à une profondeur qui égale neuf ou dix fois ſon épaiſſeur, coule d'abord à fond, ce qui ſe trouve encore vérifié par l'expérience précédente. Il ne ſera pas néceſſaire de parler ici de la force étonnante avec laquelle les fluides preſſent en-haut & en-bas, après ce que nous avons dit ci-devant ſur les Loix de l'Hydroſtatique.

Et de cette expérience; & de ce que nous avons fait voir touchant la deſcente du bois au fond de l'eau, il eſt aiſé de conclure qu'un morceau de bois, à plus forte raiſon un petit vaiſſeau, couleroit au fond comme une pierre, ſi la force avec laquelle l'eau pouſſe en-haut, ne le faiſoit flotter.

S'imaginera-t-on que la force de l'eau, ſans laquelle un vaiſſeau ne pourroit jamais nager ni faire voiles ſur mer, commodité ſans laquelle le monde ſeroit privé de la plus grande partie de ſon bonheur; s'imaginera-t-on, dis-je, que cette force eſt un effet du hazard?

Ces hommes qui ont porté les vaiſſeaux, & tout ce qui regarde la marine dans le haut degré de perfection, où nous la voions à préſent, ne paſſeront-ils pas pour ingénieux? & croira-t-on qu'il n'a pas fallu un Etre infiniment plus induſtrieux pour faire tourner les vaiſſeaux autour de la terre, d'une maniere que les plus grands Mathématiciens ne ſçauroient comprendre, & de les faire marcher ſur la ſurface d'une matiere fluide, qui cede à la moindre impreſſion?

Et quoique la preſſion perpendiculaire dépende de la peſanteur des fluides, cependant y auroit-on jamais ſoupçonné la Loi de la preſſion des fluides en-haut, ſi on ne l'avoit pas démontré viſiblement & par des expériences? Ne faut-il donc pas qu'il y ait ici une diſpoſition remplie de ſageſſe? Ne faut-il pas recourir à une Puiſſance directrice qui

qui s'étend jusqu'aux plus petites particules des fluides, qui les contre-balance par deux forces égales qui agissent l'une contre l'autre d'une maniere tout-à fait surprenante & inconcevable, même dans le tems qu'ils nous paroissent dans une inaction parfaite, & qui les oblige de rester en repos? Que dira-t-on de l'eau qui est devant la ville *d'Amsterdam*, & que nous appellerons Y? Dans le tems qu'elle n'est agitée par aucun vent, que sa surface est polie comme du verre, la force avec laquelle elle presse en-haut, doit être prodigieuse pour soûtenir des flottes de vaisseaux chargez de canons & d'autres fardeaux pesans; il ne s'en faut pourtant pas l'épaisseur d'un cheveu que tout ne coule à fond. Peut-on réfléchir un peu sur ce que nous venons de dire, sur tant de millions de particules d'eau qui sont obligées toutes d'obéir à cette Loi, & n'y pas découvrir une Sagesse & une Puissance qui surpasse de beaucoup l'entendement humain? On voit en cela les grands desseins que Dieu s'est proposées, en faisant la mer & les autres eaux capables de soûtenir des poids si prodigieux, dans le tems même qu'elles sont composées d'une matiere qui se sépare & s'exhale par la moindre chaleur du Soleil, ou par quelqu'autre chaleur, & s'éleve dans l'air, où elle se change en nuages & en vapeurs.

De la pression laterale, & de son utilité.

Nous venons de voir que les forces qui pressent dans les fluides en-haut & en-bas, contribuent à la félicité du genre humain; on peut aussi tirer de la Loi de la pression, selon la profondeur qui regle aussi la pression laterale, une preuve particuliere de l'impossibilité où nous serions de naviger; la mer seroit impraticable, & il y auroit une grande partie de la terre inhabitable; même plusieurs Pais très-peuplez, ne devroient s'attendre qu'à une destruction totale. Supposons, par exemple, (*Planche* XXVIII. *fig.* 5.) que la mer B C D E est à la hauteur B C contre la digue A C M N; supposons ensuite qu'il y a un vaisseau en repos dans I F K, l'eau n'étant agitée par aucun vent, & à une petite distance B H de la digue, il est évident que si les fluides n'étoient gouvernez que par les Loix des solides, l'eau qui est dans A H F étant beaucoup moindre en quantité, aiant par conséquent moins de force & de pesanteur, le vaisseau seroit poussé vers la digue A B par l'eau de la mer E G F qui est en plus grande quantité: de cette maniere-là il ne sçauroit jamais rester en repos dans aucun endroit de la mer; la plus grande quantité d'eau qui seroit la plus pesante, le pousseroit toûjours vers le côté où il y auroit moins d'eau, & où elle seroit plus legere. Nous ne dirons rien ici de l'obliquité de cette pression.

Dans quels inconveniens ne serions-nous pas réduits, si la pression des eaux, au lieu de se regler selon les Loix simples de la profondeur, suivoit, comme les corps solides, les Loix de la masse & de leur surface?

Mais

Mais ce que nous envisageons principalement ici; ce sont les digues qu'on seroit obligé de faire dans ACMN, s'il falloit les opposer à la pression laterale de toute la mer CDEB, supposé que leur force ne se reglât que sur la surface & la quantité de l'eau qui presse sur la digue, comme il arrive dans les corps solides; le Directeur suprême de toutes choses voulant prévenir cet inconvenient, a assujetti la force de la pression laterale à la profondeur de l'eau, non pas à sa surface, ni à sa quantité: en sorte que, quand même toute la mer agiroit contre la digue BC, cette digue ne supporteroit d'autre poids que la pression de la petite quantité d'eau, (supposant CL égal à BC) que l'espace BCL pourroit contenir, selon ce que nous avons déja fait voir.

N'a-t-on pas lieu d'être surpris de voir que tant de millions de parties qui composent le vaste Océan, & qui n'ont pas la moindre connoissance de ce qu'elles font, suivent cette Loi, & avec tant d'exactitude en tout tems & dans toutes les occasions? Ne trouve-t-on pas dans tout cela une Sagesse & une Puissance qui dirige toutes choses? N'est-ce pas cette même Loi, qui, par les digues qui résistent à la fureur des flots, empêche que cet amas terrible d'eau n'inonde la terre? N'est-ce pas elle qui empêche que les hommes & les animaux ne soient engloutis dans les Païs-Bas? On ne sçauroit y penser sans émotion; tout cela n'inspire que de l'horreur, lorsqu'on réfléchit sur la foiblesse de ces digues, par rapport au poids immense & à la quantité d'eau qui les presse.

Si quelqu'un avoit trouvé le secret de soûmettre la mer à ses Loix, de faire en sorte, de quelque vaste étenduë qu'elle fût, qu'il n'y en eût qu'une très-petite partie qui pressât sur les digues, l'Incrédule lui-même ne seroit-il pas surpris de la sagesse de cet homme? Et s'il avoit inventé un moien pour retenir & assujettir, je ne dis pas toutes les eaux, mais sur-tout cet Océan d'air qui environne le globe de la terre, & tous les autres fluides, même jusqu'à la plus petite de leurs parties; l'Incrédule ne seroit-il pas encore obligé de reconnoître l'étenduë inconcevable de la puissance de cet homme?

CHAPITRE V.

De certaines Loix naturelles qu'on observe dans la Chymie.

APrès avoir éxaminé les Loix précédentes qui ont été depuis long-tems, & qui sont encore l'objet des Mathématiques, pas-

sons

sons à une autre espece de Loix de la nature, qui ne semblent pas suivre les regles du Choc, comme plusieurs des précédentes, mais qui suivent des regles toutes différentes; je dis, *qui ne semblent pas*, parce que nous avouons que nous ignorons la cause Physique de ces regles; regles selon lesquelles les objets placez à une certaine distance l'un de l'autre, s'attirent (ou du moins se meuvent) mutuellement l'un vers l'autre, sans qu'on y découvre le moindre Choc sensible d'aucune autre matiere qui s'y trouve présente; selon ces mêmes regles certaines matieres étant dans certaines circonstances placées proche d'autres corps, se séparent l'une de l'autre. Les Sçavans ont donné à ces actions le nom d'*Attraction* & de *Répulsion*; l'Etre suprême qui dirige tout, a voulu que les corps qui suivent ces Loix, s'y conformassent exactement; mais la maniere dont cela se fait, est plûtôt digne d'admiration, qu'elle n'est intelligible. Si les Philosophes ont découvert les Loix dont nous venons de parler, les Chymistes ont aussi découvert de la même maniere la plûpart de celles-ci, qui sont aussi devenuës l'objet des Mathématiciens.

Il y a un grand Phénoméne dans la nature, qui a donné occasion à plusieurs disputes parmi les Chymistes & les autres Philosophes; ce sont les effets fameux que les *Acides* & les *Alkalis* produisent. On entend par *Alkali* tout ce qui fermente, lorsqu'on le mêle avec des matieres aigres, & qu'ensuite il se joint intimement avec ces mêmes matieres. Ceux qui n'ont jamais vû l'action qui résulte du mélange des *Acides* & des *Alkalis*, en seroient très surpris; & il leur est aisé d'en faire l'expérience, en mettant un peu d'yeux d'écrevisse brisez, qui sont *Alkalis* dans du vinaigre qui est *Acide*, & ils en verront bien-tot l'effet. Expériences qui font voir l'action des *Acides* & des *Alkalis*.

Mais le mouvement sera beaucoup plus violent, si on mêle de la limaille de fer avec de l'esprit acide de salpêtre, ou de l'eau-forte, & il sera accompagné d'une grande chaleur.

Pour faire voir cette effervescence qui arrive dans les fluides, nous pouvons prendre de l'esprit de sel ammoniac mêlé avec des cendres fonduës dont on fait le savon, ou de l'huile de tartre dans de l'eau, & le mêler avec l'esprit acide de sel, de salpêtre ou de vitriol; & l'on observera d'abord une forte effervescence entre ces matieres.

Les Chymistes ont fait voir par plusieurs expériences le nombre prodigieux d'effets que produisent ces effervescences. Les sels se changent, & s'unissent par les effervescences.

On observe ordinairement, qu'après ces mouvemens, les *Acides* & les *Alkalis* perdent les proprietez qu'ils avoient, ou du moins il semblent souvent les perdre, comme leur goût, & leur âcreté; & étant éxactement unis ensemble, ils produisent une troisiéme espece de matiere entierement différente de ce qu'ils étoient auparavant. Les Chymistes lui donnent le nom de *Sel salé*, *Enixe*, *Muriatique*, *Neutre* ou *Mixte*.

Mixte, qui se forment tous par le mélange des sels alkalis, comme des cendres dont on fait le savon, ou du sel volatilisé avec un acide.

Expériences qui font voir que les *Acides* & les *Alkalis* se précipitent, ou se séparent l'un de l'autre.

Outre cela, il arrive que les *Alkalis* & les *Acides* s'unissent ensemble, & qu'ils sont si fort soulez, qu'ils ne peuvent plus agir sur d'autres sels de la même espece; ils s'attachent si bien aux premiers, qu'il seroit très-difficile de les séparer de nouveau sans l'addition d'une autre matiere; il est même quelque-fois impossible de le faire en aucune maniere. Les effets que ces sels produisent l'un sur l'autre, ont appris aux Chymistes que parmi les *Acides* & les *Alkalis* il y en a qui se séparent, quoique fortement unis, & se dissolvent comme par une espece de miracle; ils se détachent tellement l'un de l'autre, qu'il semble que l'un chasse l'autre, ou du moins comme s'il quittoit prise, sans le secours d'aucune cause externe que nous aions pû découvrir jusqu'à présent.

Ainsi nous observons qu'il y a des *Acides* qui sont plus forts que d'autres; &, quelque forte que soit l'union des *Acides* avec les *Alkalis*, il ne faut dans beaucoup de cas qu'y mettre un autre *Acide*, pour obliger par-là le premier *Acide* d'abandonner son *Alkali*, & alors le second s'unira avec lui. La même chose se trouve dans les *Alkalis*; on en voit qui se séparent d'abord des *Acides*, & les autres s'y joignent après.

On peut trouver plusieurs de ces éxemples dans la Chymie; mais nous nous contenterons d'en marquer un seul.

Versez de l'esprit de sel marin qui est *Acide* sur du sel *Alkali* de tartre, il se fera une effervescence; ces sels s'uniront & formeront un troisiéme sel mixte qui est semblable au sel marin; mais quel feu & quelle peine ne faudra-t-il pas pour séparer cet esprit du sel d'avec le sel *Alkali* de tartre? C'est une chose qu'on n'ignore point, lorsqu'on en a fait l'essai. Mais si vous y mettez un peu d'eau, & un peu d'esprit acide de salpêtre, l'acide du sel marin quittera sans peine son *Alkali*, & il ne faudra qu'un peu de feu pour l'en retirer; en même tems l'esprit de salpêtre s'unit avec l'*Alkali*, ou le sel de tartre, & produit ainsi une nouvelle matiere de salpêtre ardent: si vous y versez de nouveau l'esprit acide de couperose avec un peu d'eau, il y aura une autre séparation entre l'esprit acide de salpêtre, & le même *Alkali* qu'on peut aussi séparer de ce mélange avec un doux feu de sable. Et ce troisiéme acide ou l'esprit de vitriol; s'unira avec le sel de tartre, d'où il résultera un autre sel presque de la même espece que celui qu'on appelle communément *Tartre vitriolé*.

Pour faire voir la même chose dans l'action de plusieurs *Alkalis*, vous n'avez qu'à verser de l'esprit de sel marin sur le sel *Alkali* volatil des animaux, de corne de cerf, de sel ammoniac, &c. dissout dans de l'eau; après avoir excité une effervescence ils s'unissent & forment une troisié-

troisiéme espece de sel, semblable au sel ammoniac, & le sel volatil perd par là une grande partie de sa volatilité & de son odeur dans le mélange. Si vous y ajoûtez du sel de tartre, qui est un second *Alkali*, il se séparera le premier, & il se découvrira par une nouvelle odeur forte; & le second sel *Alkali* ou le sel de tartre, s'unira avec l'acide de sel marin: si on a envie de voir plusieurs *Alkalis*, dont le premier se sépare par l'addition d'un second d'avec l'acide, qu'on se donne la peine de lire la suite de ce chapitre. La Chymie outre cela en fournit une infinité d'exemples: mais nous ne déterminerons rien; & nous ne sçaurions même déterminer quelque chose sur la maniere dont cela se fait. La puissance de Dieu agit ici d'une maniere qui nous est entierement inconnue, mais merveilleuse; & nous croions qu'il suffit que la chose soit assez évidente.

Il ne faut pas croire que ces effervescences & l'action des *Acides* & des *Alkalis*, n'aient lieu que dans la Chymie, & que nous poussions la chose trop loin en les honorant du nom de Loix de la nature. On trouve l'un ou l'autre sel, dans plusieurs corps terrestres; & il y a beaucoup de corps d'où l'on tire beaucoup d'*Acides* ou d'*Alkalis*, ou que l'on change en ces sortes de sels.

Il y a des *Acides* dispersez dans plusieurs corps.

Dans les animaux le lait & le petit lait sont acides; pour ne rien dire des autres sucs acides, sur-tout de ces humeurs acides qui se trouvent souvent dans les animaux qui ne se portent pas bien, ou qui, comme quelques-uns le prétendent, se trouvent dans l'estomac de ceux qui sont sains.

Nous trouvons aussi des *Acides* dans les minéraux, comme dans le souphre, la couperose, l'alum, le salpêtre, le sel marin & le sel minéral, l'antimoine &c.

Parmi les plantes, nous en trouvons aussi qui donnent un esprit acide par la distillation; outre les fruits qui sont aigres, lorsqu'ils ne sont pas meurs, nous en trouvons une infinité, qui, après être parvenus à leur maturité, retiennent encore un goût tout-à-fait acide ou aigre; comme les raisins de Corinthe, les oranges & les limons, plusieurs especes de pommes & de poires, &c. outre cela, presque toutes les liqueurs qu'on tire des plantes ou d'autres choses, par la voie de la fermentation, comme la bierre, le vin, & autres choses semblables, deviennent acides & se changent en vinaigre.

L'air lui-même semble être imprégné de particules acides, puisqu'il ronge & qu'il fait rouiller le fer.

Il y a aussi des sources d'eau médecinales qui fournissent des eaux acides; il s'en trouve dans beaucoup de païs. Voiez la *Geographie de Varene*, *ch.* 17. *sect.* 6. il dit, que dans la seule Allemagne il y en a jusqu'au nombre de 1000 ou environ; de sorte qu'on peut inferer de-là

qu'il y a une quantité prodigieuse d'*Acides* dispersez dans toute la terre.

On trouve aussi des Sels *Alkalis* dans beaucoup de matieres.

On peut dire aussi la même chose des sels *Alkalis*.

Il n'y a presque pas de partie dans les animaux, d'où l'on ne puisse tirer des Sels *Alkalis* volatils en grande quantité : nous ne dirons rien ici des autres *Alkalis*, qu'on ne sçauroit proprement nommer des sels ; comme les yeux d'écrevisse, les coques d'œufs, les coquillages brûlez d'huitres & de moules, la corne de cerf & les os.

Il y a aussi des plantes, qui, lorsqu'elles sont pourries, donnent des Sels volatils *Alkalis*. La suie qui se forme de la fumée de bois brûlé, donne aussi un Sel *Alkali* volatil ; & les feuilles de certaines plantes, comme celles de palme, donnent un esprit *Alkali* par la distillation. D'ailleurs les Chymistes tirent de la plûpart des plantes en les brûlant, un sel fixe & lixiviel, qui est aussi *Alkali*, & dont les cendres mêmes produisent une effervescence avec les *Acides*.

Tous les coraux sont *Alkalis*, de même que plusieurs minéraux, & ils fermentent avec les *Acides*. Tous les métaux, l'or, l'argent, le cuivre, le fer, l'étain, le plomb, le vif argent, l'antimoine, les marcasites, la pierre calaminaire, la craie, &c. le sont. Une terre même bonne & fertile produit une effervescence avec l'esprit de salpêtre. Il y a aussi des sels de la même nature parmi ceux qu'on tire des rochers. J'ai appris que dans le Cabinet de la Societé Royale d'Angleterre, on y conserve un sel apporté des rochers de l'Isle de Teneriffe, qui a entierement les proprietez d'un *Alkali* : Et pour voir la quantité prodigieuse d'eaux minérales qui sont chargées de Sels *Alkalis*, on n'a qu'à lire l'*Histoire de l'Academie Royale des Sciences*, *&c. années* 1702, *p.* 57 & 58, & 1708, p. 73 & 74, où l'on verra qu'après avoir examiné les eaux de *Bourbon*, de *Lancy*, de *Bourbon-l'Archambaut*, de *Bourbonne*, de *Mont-d'Or*, de *Chaudes-aigues*, *d'Evaux*, de *Nerés* & de *Vichi*, on observa qu'elles donnoient toutes un Sel *Alkali* naturel ; de sorte que cela fait voir que les *Alkalis*, de meme que les *Acides*, se rencontrent en grande quantité dans plusieurs corps.

Ce que nous venons de dire, & une recherche encore plus exacte de la nature, pourroit nous fournir un nombre considerable d'expériences & de preuves. On peut conclure de tout cela, qu'il y a dans la terre un nombre infini de particules qui suivent constamment chacune des Loix particulieres, qui, dans certaines circonstances sont en repos ; il y en a d'autres, qui lorsqu'elles sont à une certaine distance, comme les *Acides* & les *Alkalis*, commencent un mouvement régulier, étant tantôt attirées & tantôt repoussées l'une de l'autre. Les particules d'un diamant ne sont elles pas fortement adhérantes l'une à l'autre, quoiqu'il y ait des orifices ou des pores considérables, & qu'ainsi elles ne

ne se touchent que par de petites surfaces, témoin leur transparence ? Ne voions-nous pas dans les fermentations des particules qui étoient au commencement en repos & dans l'inaction, & qui ensuite commencent à se mouvoir entr'elles; elles suivent toûjours certaines Loix; tantôt elles se séparent, & ensuite elles s'unissent l'une avec l'autre ? Mais si on souhaite de voir tout à la fois un recueil abregé des expériences, on peut consulter l'*Optique* de M. *Newton* la 23e. *Question pag.* 322. & la plûpart des Chymistes.

On pourra tirer de-là tout ce qu'on jugera pouvoir servir d'une preuve assez forte, pour ce que nous venons de dire.

Nous allons rapporter ici un exemple plus familier, d'où nous pouvons inferer les propositions précédentes, & conclure justement, qu'il y a un Dieu qui a créé toutes ces choses, & qui les gouverne par sa Providence, suivant des Loix sages. Incrédules, quelque connoissance que vous aiez de la nature, réfléchissez en vous-mêmes, & considérez ce que je vais vous dire: 1°. Vous devez regarder cet Univers comme composé d'une infinité de millions de particules, composition, que suivant les expériences précédentes, on ne sçauroit nier. 2°. Vous n'avez qu'à vous représenter en vous-même, que toutes ces particules sont en repos & dans l'inaction; c'est une chose qui ne vous sera pas fort difficile, parce que le mouvement n'est pas une suite nécessaire de leur existence. A présent, si vous jettez les yeux sur ce tas inconcevable de matiere croirez-vous, 1°. qu'on puisse tirer de-là tant de semences déterminées & d'une petitesse excessive, & ensuite de ces semences tant de machines merveilleuses; par exemple, les corps des hommes, des bêtes, des poissons & des oiseaux? Tant de plantes merveilleuses, dont la structure surprend, & qui se divisent en tant de classes? Tant de liqueurs agréables que les hommes en tirent, en se servant pour cet effet de ces Loix, selon lesquelles le jus de raisin, par exemple, & d'autres fruits ont accoûtumé d'agir d'une maniere si constante & si uniforme? Enfin, croirez-vous que la machine surprenante de l'Univers s'en soit formée avec cet ordre & cette simétrie, qui font qu'une de ses parties rend tant de services à l'autre, tandis qu'il n'y en a pas une seule qui puisse prendre aucune figure ou mouvement, que selon certaines Loix qui lui sont prescrites, pour servir aux grands desseins du Créateur; elles ne peuvent pas non plus s'attacher aux uns ni se separer des autres corps, sans suivre ces mêmes Loix?

Il ne faut pas croire que dans la structure réguliere du monde, il n'y ait que ces Loix qui prouvent une Sagesse infinie qui les a inventées, il y a encore une chose qui prouve l'existence de Dieu; la conservation & la continuation de toutes choses dans l'état & la condition où elles furent créées dans le commencement.

La conservation des choses prouve l'existence de Dieu.

Si nous en voulions une preuve, nous n'avons qu'à jetter la vûe ſur cet amas inconcevable de particules entierement différentes l'une de l'autre, & qui nous paroiſſent entaſſées l'une ſur l'autre avec la derniere confuſion. Cependant nous voions qu'il n'y a que certaines particules déterminées, & celles qui ſervent aux deſſeins de Dieu qui s'approchent l'une de l'autre, & qui s'uniſſent entr'elles & avec d'autres corps propres à les conſerver, à les faire croître ſelon les Loix que la Providence Divine y a établi. Rappellons-nous ce que nous avons dit ci-deſſus dans la même occaſion.

L'air n'eſt-il pas un amas de cent mille millions de particules différentes? Combien y a t-il de matieres conſumées par le feu, & diſſoutes par la corruption dont les exhalaiſons & les vapeurs ſe mêlent avec l'air? Combien n'y a-t-il point d'hommes & d'animaux qui tranſpirent; même, ſelon *Boyle*, preſque tous les corps tranſpirent, ſans en excepter la glace ni la neige, leur peſanteur diminue & leurs particules ſe melent avec l'air? Combien n'y a-t-il pas de fleurs, d'épiceries & d'autres choſes qui le rempliſſent de particules odoriférantes? On en a même ſenti l'odeur à pluſieurs lieues de diſtance des Iſles où elles croiſſent, ſelon les relations de ceux qui l'ont expérimenté. Tout le monde ſçait, que dans les caves où il y a des vins qui fermentent, l'air eſt rempli de vapeurs & d'eſprits vineux. Cela ſe trouve encore vrai dans toutes les autres liqueurs ou matieres qui fermentent. Combien de vapeurs aqueuſes ne s'éleve-t-il pas de la mer, des rivieres, des lacs, des marais? Combien de particules ſulphureuſes, corroſives & venimeuſes ne s'éleve-t-il pas des volcans, leſquelles ſe mêlent avec l'air? Le fer, qui preſque par toute la terre ſe rouille lorſqu'il eſt expoſé à l'air, nous fournit des preuves indubitables de ſon acidité. Parmi tout cela il s'y mêle une quantité inconcevable de lumiere qui dérive du Soleil & des autres corps céleſtes; & on peut juger par les éclairs & par les autres météores de feu, de la quantité du feu qui eſt dans l'air. Ajoûtez à tout cela les particules dont l'air lui-même eſt compoſé, & que l'incrédule nous diſe, où eſt-ce qu'il trouvera un autre tas de particules ſi confus?

Qu'il examine après cela la terre, & qu'il obſerve la varieté prodigieuſe des eſpeces de particules qui la compoſent. L'eau ſe change en terre, comme nous avons déja fait voir; les herbes venimeuſes & malſaines, les arbriſſeaux & les arbres, les corps des poiſſons, des bêtes & des hommes deviennent auſſi de la terre. En un mot, tout ce qui procede de la terre ſe change de nouveau en terre, par la corruption ou autrement. Incrédules, que direz-vous donc de tant de milliers de différentes compoſitions, que cet amas de matiere produiroit encore, & qui différeroient extrémement de toutes celles que nous voions ſortir à préſent de la terre?

Nous

Nous pouvons observer la même chose dans l'eau; combien de plantes & de poissons se corrompent tous les jours? Quelle diversité n'y a-t-il pas dans les rosées qui y tombent, & qui entraînent avec elles des particules d'air? Combien de sels ne s'y dissout-il pas? Combien de feux souterrains n'y a-t-il pas qui y poussent & mêlent la matiere qui sort de leurs cavernes? L'eau lave toutes les odures, & combien de particules ne détache-t-elle pas des corps qu'elle contient, & des matieres sur lesquelles elle a resté quelque tems? Le caffé, le thé, toute sorte de boissons préparées, les ordures des boutiques des Apotiquaires & des cuisines, pour ne rien dire des minéraux, des liqueurs chaudes, ameres & venimeuses, ni des eaux salées de la mer; tout cela, dis-je, nous fournit des preuves qui sont connues de tout le monde.

Nous ne parlerons point de la matiere ignée, qui en quelque façon unit toutes choses avec soi; Incrédules représentez-vous tous ces amas confus d'eau, de terre & d'air, & s'il n'y avoit pas des Loix pour gouverner chaque chose en particulier, & selon lesquelles ces particules se joignent avec d'autres corps, & refusent d'approcher des autres; Vous ou quelqu'autre, pourriez-vous croire que de ce *Chaos*, il pourroit sortir de nouveau, je ne dis pas une fois, mais souvent, même toutes les années, tant de différentes choses qui ont des vertus particulieres, & que cela seroit arrivé ainsi depuis que le monde dure?

Nous nous contenterons d'en donner un seul exemple: Qu'on seme différentes especes de semences l'une auprès de l'autre dans la même terre; elles se trouveront dans le même air, la même eau les humectera, le même Soleil les échauffera, & elles recevront de ces matieres, selon ce que nous avons déja dit, une infinité de particules différentes qui sont aussi autour d'elles. Incrédules qui niez la Providence Divine pour votre propre malheur, dites-nous, comment ceci pourroit arriver s'il n'y avoit certaines Loix dans le nombre prodigieux de particules de matiere; des Loix qui sont la cause que chaque particule nécessaire pour l'accroissement de chaque semence s'unit avec cette même semence, & non pas avec une autre espece différente? Dites-nous, d'où vient que chaque semence produit toûjours une plante de sa propre espece, & des mêmes proprietez chaque année, sans y manquer une seule fois? D'où vient que lorsqu'il y a des plantes venimeuses, comme l'*Aconit*, la *Ciguë*, &c. disperfées & mêlées dans la même terre avec le froment, le ris, l'orge, & les autres grains d'où les hommes tirent de si grands avantages; il n'y a que des particules fatales & mortelles qui se joignent aux premieres; & aux dernieres il ne s'y en joint que de saines? D'où vient qu'un pommier ne porte jamais des poires, ou la vigne des cerises?

Qu'on interroge les plus habiles Philosophes, & qu'ils nous disent, On reconn
s'ils

noît, ou bien on doit reconnoître dans toutes les philosophies des Loix.

s'ils ont envie d'exposer leurs sentimens d'une maniere impartiale; si sans reconnoître ces Loix & une Providence qui dirige toutes choses, ils pourroient démontrer que ces Phénoménes sont des conséquences nécessaires des Hypothèses sur lesquelles il fondent la science de la nature?

Il y en a qui ont parlé d'un magnétisme, & d'autres especes d'attraction; mais ceux-ci établissent une espece de Loix.

D'autres supposent un certain ferment, comme les Chymistes l'appellent dans les principes des semences; toute l'idée qu'on peut s'en former, c'est que ce sont des parties figurées d'une maniere particuliere, qui se meuvent selon certaines Loix, & qui s'unissent avec certains corps, & se séparent d'avec d'autres.

Enfin, ces deux Hypothèses aiant été rejettées dans ces derniers tems, les Philosophes les plus raisonnables ont établi qu'il y a des pores dans les semences d'une certaine figure, qui n'admettent que les particules de leur figure. Ceux qui ne veulent pas reconnoître une Direction, parce que cela les conduit à Dieu, disent que cela se fait par hazard ou nécessairement; car Il semble qu'il falloit absolument que ces pores fussent disposez à recevoir ces particules, d'abord qu'elles sont mises en mouvement.

Mais, selon cette Hypothèse, 1o. Les particules de toute espece seroient entrées dans les pores des semences, pourvû qu'elles fussent assez petites. 2o. A peine y auroit-il eu une seule semence qui eût pû croître, & il n'y auroit eu que très-peu de particules qui y entreroient, excepté celles qui seroient rondes, s'il n'y avoit eu ici que du hazard, comme le Docteur *Pitcarn* l'a démontré mathématiquement dans ses Dissertations; il faut que la même espece de particules se présente toûjours devant les mêmes pores, & exactement de la même maniere, pour pouvoir y entrer. Nous montrons ceci par un exemple plus familier; supposons que quelqu'un jettât un dez dans un trou quarré, à travers lequel il ne pût qu'y passer précisément; ne faut-il pas qu'on convienne que, pour avoir une chance égale pour perdre ou pour gagner, il seroit obligé de repéter la chose plusieurs fois?

Ainsi si quelque chose de semblable étoit la cause de l'accroissement des plantes, & si toutes les particules de la figure d'un dez passoient toûjours à travers des pores quarrez dans les semences, il faudroit au moins dans ce cas-ci qu'il y eût une regle ou Loi, selon laquelle chaque dez fût obligé de se disposer, lorsqu'il approche du pore.

Nous n'éxaminons pas ici, s'il y a rien de semblable à ceci, ou quelqu'autre cause réelle, qui fasse que parmi tant de millions de particules différentes, il n'y ait que celles qui sont très-propres pour composer une plante particuliere d'une certaine espece, qui approchent

ou

ou qui soient attirées par chaque semence. Notre dessein n'est que de faire voir, qu'il faut reconnoître une Direction divine, qui fait mouvoir toutes choses selon les Loix nécessaires; de-là vient qu'il y a certaines choses qui approchent les unes des autres, & d'autres qui s'éloignent. Ces Loix s'étendent jusqu'au plus petit des atomes. Jusqu'à présent on n'a point proposé d'autre Hypothèse, pour rendre raison de l'accroissement des plantes, & de beaucoup d'autres choses. En un mot, pour obvier à tous les faux-fuians des Incrédules, il suffit de conclure, après tout ce que nous avons dit ci-dessus, que parmi tant de milliers d'espèces d'animaux & de plantes, il ne s'en trouve pas une seule qui ne soit sortie au commencement d'un germe extrêmement petit, qui en contenoit toutes les parties en racourci. C'est ce germe, qui, en se développant par le moien d'une matiere particuliere & déterminée qui s'y insinuë, produit toutes les plantes, les hommes, les animaux terrestres, les poissons, les oiseaux, & toute sorte d'autres animaux; l'expérience de ceux qui se servent du Microscope, nous confirme la chose. Incrédules, pourrez-vous à présent concilier tout ceci avec le concours accidentel de toutes choses? Comment expliquerez-vous par-là ces formes & ces configurations si petites qui comprennent tout ce qui est nécessaire à tant d'usages dans les grands corps, des germes qui ne contiennent pas de beaucoup tant de matiere qu'un grain de sable? Rendez-nous raison de tout ceci par ces Loix nécessaires, qui agissent sans aucune vûë ou direction. Après tant de belles preuves expérimentales de la sagesse d'un Créateur adorable, une personne raisonnable n'en sçauroit demander davantage, sur tout s'il est vrai (il y a de grands hommes qui croient la chose probable) que dans tous ces germes, quelques petits qu'ils soient, ceux qui doivent être produits dans tous les Siécles à venir, y sont actuellement avec leur figure déterminée.

Du sentiment de certains Philosophes touchant la fertilité.

Je ne sçai si on approuvera que j'ajoûte à tout ceci, encore une autre chose qui paroît très plausible à beaucoup de gens; mais cependant, avant de l'admettre pour certaine, il faut l'éxaminer un peu plus, & en faire l'essai. Il y a pourtant de grands hommes qui ont été de ce sentiment, & il semble qu'il ait de l'analogie avec les Opérations Chymiques, & l'action des parties de la matiere l'une sur l'autre; la chose, outre cela, porte avec elle une grande preuve de la Providence divine. Il ne sera peut-être pas inutile de joindre ici quelques observations qui puissent mettre la chose un peu au jour; peut-être aussi que cela excitera quelques Sçavans à éxaminer une chose de plus près, qui est très-digne de leurs peines.

Cela consiste dans la recherche des moiens proprement dits, que le Créateur met en usage pour fertiliser la terre, & pour faire croître les plantes.

Tout ce que l'expérience nous apprend là-dessus, selon l'opinion de plusieurs Philosophes, c'est que le nitre de l'air est la cause de la fertilité de la terre: à cela nous pouvons peut être ajoûter, que, puisque le nitre est seul & de lui-même une matiere inactive, il faut qu'il y ait quelqu'autre chose qui concoure à le mettre en mouvement; il faut qu'il lui arrive à-peu-près la même chose qu'aux *Acides* & aux *Alkalis*, qui, lorsqu'ils sont séparez, sont en repos: mais, lorsqu'on les met ensemble, ils produisent une effervescence, & fermentent l'un avec l'autre; la même chose arrive dans le mélange du salpêtre & du soulphre dans la poudre à-canon.

Il semble que l'air abonde en salpêtre; sept expériences qui font voir que cela est probable.

Nous allons prouver par plusieurs expériences, qu'il y a du salpêtre dans l'air, ou du moins, une matiere, qui étant presque de la même nature, trouve souvent quelqu'autre chose dans la terre avec laquelle elle produit un vrai salpêtre: si nous ne prouvons pas la chose avec une entiere certitude, du moins nous ferons voir qu'il y a grande apparence qu'elle est ainsi.

I. La terre peut se mêler avec les matieres sur lesquelles l'air peut opérer, comme avec la limaille de fer, l'urine, le fumier, & le sang des animaux, la craie, & les cendres lixivieuses, &c. Et après avoir exposé pendant quelques mois ces mélanges à l'action de l'air, on en peut tirer une quantité considérable de salpêtre.

Mais comme il y a des personnes très-sçavantes qui paroissent ne pas s'accorder au sujet de ce nitre aérien, j'ai cru que je devois faire cette expérience, pour en être plus assuré; & l'évenement me fit voir que cette terre, après l'avoir bien maniée, donna dans un mois environ trois livres de fort bon salpêtre crud. On a déja touché ceci, de sorte qu'on peut faire fond sur ce que nous disons ici: bien plus, nous pouvons encore ajoûter que beaucoup de gens assurent que lorsqu'on a dépoüillé la terre du salpêtre qu'elle contient, elle s'impregne quelque tems après de salpêtre que l'air lui fournit; & ils disent que cela est fondé sur l'expérience.

II. Tout le monde peut observer, que quand on laisse couler le sang qui sort de la veine, dans un bassin rempli d'eau imprégnée de salpêtre, de noir ou obscur qu'il est, il devient d'abord d'un rouge brillant, & la sérosité du sang devient aussi transparente que de l'eau claire, quoiqu'elle retienne les parties nourricieres, ou au moins les parties solides; qu'on peut aussi séparer de la même sérosité en y versant goute à goute un peu d'esprit de nitre. On sçait encore que le sang étant exposé à l'air dans un vase, paroit souvent rouge dans l'endroit où l'air touche, & qu'en ôtant même la premiere croute ou surface du sang, la partie noire qu'elle couvroit acquiert un rouge brillant. Je n'examinerai point si l'air se mêle avec le sang dans les poulmons, parce

que

que quelques Philosophes en doutent; il est pourtant certain par ces deux expériences, que le salpêtre & l'air agissent sur le sang d'une maniere uniforme; ainsi il est en quelque façon probable, que l'air est imprégné de salpêtre.

III. C'est une chose connue des Naturalistes, qu'on peut tirer une grande quantité de salpêtre du sang (*Voyez de Stair de Nitro*) ainsi s'il est vrai, que durant la respiration, l'air se mêle continuellement avec notre sang, on seroit porté à croire qu'il y dépose une grande quantité de nitre, qu'on en tire après cela.

IV. Ayant observé que le salpêtre rafiné éclate & se brise lorsqu'on le tient dans la main, & qu'on a la main chaude, ce qui pourroit bien être occasionné par l'air qu'il contient; je pris un morceau de salpêtre, & je le jettai dans de la lie claire, où il n'y a jamais d'air; ensuite le mettant dans la Machine Pneumatique, j'observai qu'il sortoit du salpêtre un grand torrent de bulles d'air, & qu'elles montoient à travers la lie.

Qu'on juge à présent, si de cette expérience on ne peut pas conclure que les parties de l'air & du salpêtre s'unissent & s'attachent l'une a l'autre, puisque le salpêtre contient une si grande quantité d'air, quoiqu'il soit cristalisé dans l'eau, & réduit en petits tuïaux; cela pourroit d'ailleurs lever la difficulté que quelques personnes font, qui regardent le nitre comme trop pesant & trop peu volatil pour se soûtenir dans l'air.

V. Voici une chose qui semble détruire entierement cette difficulté; ce sont les observations qu'on a fait avec les nouveaux verres ardens, qui font voir que le salpêtre qu'on met dans leurs foiers s'évapore entierement & se mêle avec l'air, *Hist. de l'Acad. Royale des Sciences*, 1699. *p.* 114.

VI. Tous les métaux, comme l'argent, le fer, le cuivre, le plomb, que l'esprit de nitre dissout, sur-tout ceux sur lesquels il agit avec sa plus grande force, comme sur le fer, semblent se rouiller dans l'air; il n'y a que l'or sur lequel l'esprit de nitre ne sçauroit agir, qui n'y est point exposé: Tout cela nous donne à conjecturer que s'il n'y a point de salpêtre, il y a au moins quelque matiere de cette nature dans l'air.

VII. Une preuve encore qu'il y a quelque matiere nitreuse dans l'air, ce sont les douleurs de têtes, les nausées & les dispositions au vomissent, qu'on observe souvent dans certaines femmes lorsqu'elles sont dans des chambres fermées, où il y a beaucoup de monde & de poëles. Pour être convaincu de ceci, qu'on se donne la peine de se rappeller ce que nous avons dit *Pag.* 44; nous avons fait voir que la flamme & la respiration subsistent par le moien des mêmes particules de l'air; de-là vient que l'air enfermé où il y a plusieurs poëles allu-

mez, & beaucoup de perſonnes, doit être extrêmement dépourvû de ces parties, & c'eſt ce qui occaſionne ces déſordres dans les femmes qui ſont d'une conſtitution foible. Or que ces parties ne ſoient proprement que du nitre, qui n'eſt plus en état de faire ſes fonctions, à cauſe de la chaleur du feu, & des perſonnes qui le reſpirent; cela paroît de ce que pour rétablir ces femmes qui ſe trouvent incommodées dans ces endroits, il n'y a pas de meilleur moien que je ſçache, ſur-tout lorſque l'air frais ne ſuffit pas, que l'uſage d'un ſel nitreux diſſout dans de l'eau; il ne faut que leur mettre un peu de ſalpêtre, ou de ſel de prunelle dans la bouche, l'y laiſſer diſſoudre doucement, & le leur faire avaler.

Il ſemble que le ſalpêtre vient du Nord; prouvé par trois expériences.

La premiere de ces expériences prouve que l'air contient du ſalpêtre, ou qu'il y a quelque choſe qui tient du ſalpêtre; & les autres ſemblent rendre la même choſe très-probable: & par les expériences ſuivantes nous ferons voir en quelque façon qu'il vient principalement du Nord, du moins de notre côté au de-çà de la Ligne Equinoctiale.

I. Nous pourrions dire que l'air eſt extrêmement froid dans le Nord, (car, pour le Pole Meridional, nous n'en parlerons point pour le préſent) que le ſalpêtre produit un froid ſenſible, c'eſt ce que nous voions, lorſqu'en Eté nous mettons des bouteilles de vin à rafraîchir dans de l'eau, en y jettant une bonne quantité de ſalpêtre, qui la réfroidit tellement, que quelques-uns ont cru qu'on pourroit glacer l'eau de cette maniere; mais je ne veux rien déterminer là-deſſus: cela pourroit nous donner lieu d'examiner, ſi l'air qui forme tant de montagnes de glace dans les Zones glacées, & qui empêche qu'elles ne ſe diſſolvent, ne doit pas être extraordinairement rempli de ſalpêtre.

II. Pour rendre ceci encore plus probable; nous ajoûterons ce que le ſçavant *Hambergerus* nous rapporte *des Ephem. Barom.* de *Rammazini*; cet Auteur dit que les concrétions de ſalpêtre qu'on obſerve dans les vieilles murailles compoſées de mortier & de pierre, ne paroiſſent la plûpart qu'en Hyver, & dans le tems que le vent de Nord ſouffle; & que ceux qui s'appliquent à ramaſſer du ſalpêtre, balaient particulierement en ce tems-là les murailles. Il dit auſſi qu'on tire plus de ſalpêtre des murailles qui ſont expoſées au Nord, que de celles qui ſont expoſées au Midi; ce qui ſemble prouver aſſez clairement, qu'outre que l'air eſt impregné de ſalpêtre en general, celui du Nord l'eſt plus que tout autre, & qu'il nous en vient ſouvent de ces endroits-là.

III. Ne peut-on pas inférer de-là, que, ſi les vents de Nord rendent l'air plus peſant, c'eſt à cauſe de cette grande quantité de nitre, & que c'eſt-là la raiſon pour laquelle, lorſque le vent tourne de ce côté-là, le mercure monte ſouvent dans le barométre, comme beaucoup de gens qui ont écrit ſur cette matiere, l'aſſurent? mais c'eſt une choſe que je n'éxaminerai point ici. Or

Or soit que les vents de Nord rendent l'air plus pesant, (ces vents apportent avec eux de ces régions froides vers le midi un air épais & comprimé, c'est ce que le Thermométre fait voir, puisque l'on observe que le froid condense l'air, comme cela paroit par la refraction de la lumiere, qu'on nous assure être plus grande dans le Nord) soit que la pesanteur de l'air procéde du salpêtre dont il est impregné, ou de quelqu'autre cause; ceux qui ont des Barométres, sçavent fort bien que plus l'air est pesant & le mercure élevé, plus le tems est éloigné de la pluie, & plus on doit s'attendre à un tems sec: voiez *les Act. Lipsi.* 1696. *pag.* 213. C'est peut-être là une des raisons (entr'autres circonstances, qui peuvent être particulieres au Païs des Juifs) pour laquelle Salomon a dit, *Proverb. chap.* xxv. v. 23. *Le vent de Nord chasse la pluie*, puisque l'air étant plus pesant, les vapeurs de l'eau flottent dans ce fluide, & elles ne sçauroient descendre en pluie.

Le salpêtre devient actif par le moien des particules sulphureuses qu'il contient; prouvé par l'expérience.

Le salpêtre paroit de sa nature une matiere sans action, en sorte que, quand on le met dans un creuset sur le feu, elle n'agit point du tout, pas même avec une chaleur violente; ainsi il sera peut-être nécessaire d'examiner de plus près, ce qui le rend actif, & comment il peut produire des effets si merveilleux.

De tous les corps que nous connoissons les plus propres pour produire cet effet, ce sont ceux que les Chymistes appellent *des soulphres*; parmi lesquels le soulphre commun tient le premier rang, & toute autre chose qui contient en soi du soulphre; comme l'antimoine, la tourbe, & le charbon de bois; & en general tous les corps gras & huileux, comme le tartre, & semblables.

De là vient que le soulphre, ou les corps sulphureux, qu'on a jettés dans le salpêtre fondu, ou mêlez avec le salpêtre tout froid, lorsqu'on les met en feu, sont violemment agitez, & souvent le mélange se change en une flamme soudaine, qui consume ce qu'elle rencontre; de là vient aussi que le tartre mêlé avec une pareille quantité de salpêtre, s'enflamme avec le moindre feu, & continuë de brûler jusqu'à ce que la partie oleagineuse avec les autres parties du tartre se soit évaporée: après quoi il restera un sel *Alkali* blanc, qu'on appelle pour cette raison *sel de tartre*. Prenez du salpêtre dissout, mêlez-le avec du charbon de bois ou de tourbe, & jettez le mélange dans le feu, il deviendra actif, & s'enflammera; vous l'y laisserez jusqu'à ce qu'il ne jette plus de flammes. Les Chymistes disent que ce qui reste est un sel *Alkali*, qu'ils appellent *sel fixe de nitre*: mais ne vaudroit-il pas mieux l'appeller *sel fixe de charbon*, pour la même raison qu'ils ont appellé l'autre *sel de tartre?* C'est aux Sçavans à décider de cela.

Au moins la poudre-à-canon nous fournit un éxemple assez connu, ou plûtôt terrible & surprenant de l'activité prodigieuse que le soulphre & le charbon lui donnent.

Il ne faut pas croire que ces matieres ne puissent se soûtenir dans l'air, étant subtiles & trop petites. Nous avons fait voir ci-devant qu'outre un très-grand nombre d'autres particules très-petites, il y en a aussi de sulphureuses dans l'air; de-là vient qu'au milieu des terres, & dans les Païs qui sont plus méridionaux que nous, le tonnerre & les éclairs sont fort fréquens & souvent terribles: mais dans la Groënlande, ni chez nous, on n'en observe gueres en Hyver. Que cela soit occasionné par la grande quantité des soulphres, dont l'air est plus impregné dans les Païs Méridionaux que dans les Septentrionaux, c'est une chose qui passe pour très-probable parmi beaucoup de gens. Dans la Groënlande il semble qu'il y a beaucoup plus de salpêtre, qui passant du Nord aux Contrées Méridionales, produit ces effets, en se joignant aux parties sulphureuses qui sont dans l'air.

On a fait voir aussi ci-devant, que les raions du Soleil agissent sur le salpêtre, & qu'ils le rendent volatile; car que ces raions soient de vrais corps, & qu'ils entraînent avec eux une matiere qui est réellement pesante, c'est ce que prouve l'expérience que M. *Homberg* fit sur le régule de Talc, comme parlent les Chymistes.

Je ne sçais si je ne devrois pas ajoûter ici, que l'année 1711. aiant amassé de la rosée vers la fin de May, & l'aiant gardée quelque tems dans une grande bouteille de verre, je la fis ensuite évaporer, pour sçavoir s'il n'y auroit pas de salpêtre, comme quelques-uns l'assurent; mais cette fois je n'y trouvai point de sel, je n'y trouvai qu'un peu de matiere rougeâtre qui approche beaucoup de la couleur des *Scories* du *Régule d'Antimoine*; je la jettai sur un charbon ardent, mais elle ne brûla point, comme le salpêtre a accoûtumé de faire: mais en la jettant dans un vaisseau de terre, où il y avoit du salpêtre fondu, elle s'enflamma, mais ces flammes étoient extrêmement foibles en comparaison de celles du soulphre commun.

Je ne sçaurois déterminer ici éxactement de quelle nature étoit cette matiere, y en aiant trop peu pour l'éxaminer davantage; cependant je juge qu'elle étoit sulphureuse, par son embrasement avec le salpêtre: du moins il étoit évident que le salpêtre agit sur elle, & elle sur le salpêtre.

Il me semble aussi que de là nous pourrions conclure que la lumiere ou les émissions du Soleil, que les vents de Midi nous amenent, agit sur le nitre aërien: en effet on observe qu'un charbon ardent de tourbe placé au Soleil, lorsqu'il est bien chaud, (hors du vent qui pourroit l'emporter) s'éteint, & cesse de brûler, de même précisément que si on le mettoit dans un pot pour l'éteindre. Cela vient, selon les apparences, de ce que le salpêtre de l'air, qui est d'ailleurs la principale chose qui fait brûler la tourbe, n'est plus propre à produire du feu;

feu: c'eſt l'action de la matiere qui émane du Soleil, qui le met hors d'état de continuer le feu de la tourbe; rien de plus vrai que ceci, & c'eſt principalement par le moien du ſalpêtre que nos feux brûlent. Pour en être convaincu, il faut obſerver que dans les hyvers violens, lorſque les vents de Nord regnent, vents que nous avons déja prouvé être impregnez d'une grande quantité de ſalpêtre, la tourbe brûle beaucoup mieux, & elle ſe conſume beaucoup plus vite (la même choſe arrive au charbon, lorſqu'on y jette du ſalpêtre) qu'en Eté, lorſque l'air n'eſt pas ſi chargé de ſalpêtre.

On obſerve auſſi que l'action du ſalpêtre, & les raions de lumiere, contribuent extrêmement à la fertilité de la terre. Nous ne rapporterons pas ici, comme une preuve de cela, l'expérience de M. *Homberg* rapporté dans *les Mémoires de l'Academie Roiale des Sciences* de 1699, pag. 75, 76, qui fait voir que le ſalpêtre fait la même choſe, lorſqu'on le délaie dans de l'eau, & qu'enſuite on verſe cette eau ſur la terre. On peut encore faire une autre expérience, en faiſant tremper des graines pendant quelques heures dans deux pintes & demi (par exemple) d'eau où l'on aura diſſout une once du meilleur ſalpêtre; & on trouvera que ces graines ſeront beaucoup plus fertiles que celles qui n'auront pas trempé dans de l'eau imprégnée de ſalpêtre. J'en vis l'expérience l'année 1711. nous obſervâmes que des féves qu'on y avoit fait tremper pouſſerent & crûrent un tiers plus qu'à l'ordinaire; & y aiant fait de même tremper quelques graines de pourpier, ce qui pouſſa devint ſi grand & ſi fort, qu'une perſonne ſçavante, & une autre qui étoit bien verſée dans les plantes, ne pûrent s'empêcher de me demander ce que c'étoit; & ils me dirent, qu'ils n'avoient jamais vû de leur vie du pourpier comme celui-là.

Le ſalpêtre, en ſe joignant aux raions de lumiere, rend la terre fertile; prouvé par une expérience.

Cette proprieté étoit connue des Anciens qui ont écrit ſur l'agriculture: mais ce n'eſt pas le ſalpêtre ſeul qui fertiliſe la terre; ce qui réſulte de l'action de la matiere ſolaire (qu'on me permette de nommer ainſi les raions de lumiere ou la matiere qu'ils apportent avec eux) rend auſſi la terre fertile. Pour faire voir cela il ſuffira en premier lieu, d'examiner comment le Soleil contribue à l'accroiſſement des plantes, ce qui eſt une choſe que perſonne n'ignore; il ne ſera pas inutile de rapporter ici ce qui m'arriva vers la fin de Mars l'année 1712. je ſemai des graines de pourpier, en même tems & dans le même endroit; quelques-unes avoient trempé dans de l'eau imprégnée de ſalpêtre, & d'autres n'y avoient point trempé; quelques jours après le froid fut ſi grand pendant la nuit, qu'il y eut de la glace. J'avois obſervé dans mes autres expériences, que dans les nuits les plus violens, on ne trouve point de glace dans la lie, & que très-peu ou point du tout dans le vinaigre chargé de ſel, ou dans l'eau marinée ordinaire. J'ob-

J'observai aussi que l'eau dans laquelle on avoit dissout autant de salpêtre qu'il étoit possible, & qu'on avoit mis à la fenêtre en dedans ou en-dehors dans une petite bouteille, auprès de celles où étoient les graines, se glaça & rompit la bouteille, dont les parties étoient separées & éloignées de plus de l'épaisseur d'une paille. Cela me donna lieu de douter, puisque l'eau nitrée se geloit si aisément, & d'une maniere si forte, si le froid n'auroit pas fait mourir le pourpier, dont on avoit fait infuser les graines dans de l'eau nitrée; je crûs mon soupçon d'autant mieux fondé, qu'à peine on vit paroître le Soleil pendant ce tems-là, qui fut très-froid. Comme je fûs à la fenêtre pour voir la chose, je trouvai que les pourpiers qui étoient venus des graines qui avoient été semées à la maniere ordinaire étoient verds, & que ceux qu'on avoit fait tremper dans de l'eau nitrée, avoient produit des pourpiers qui se trouvoient beaucoup plus avancez; mais la plûpart des parties de la plante étoient gelées.

Je pense qu'on peut inferer de-là, que pour faire croître les plantes, il faut non-seulement du salpêtre, mais aussi quelque chose qui amene de chaleur, afin que par leur action réciproque, la chaleur & le nitre produisent ces effets sur la terre & dans les plantes.

D'ailleurs, il y a une expérience très-commune, qui semble confirmer la même chose; certains laboureurs, lorsque les vents de Nord & de Nord-Est soufflent long-tems à la fin de Mars & d'Avril, appréhendent d'avoir, à cause de cela, une mauvaise année; parce qu'ils voient que le froid empêche l'herbe de croitre: cependant on observe qu'on a souvent alors une récolte très-abondante, & beaucoup de foin, qui pousse même de bonne heure. Il y a quelques années que j'ai observé cela, & je ne me suis jamais trompé, sur-tout l'année 1712: alors une personne voiant les vents du Nord qui regnoient presque durant tout le printems, me dit, qu'elle craignoit que l'année ne fût mauvaise, & qu'on manqueroit de foin: Je lui répondis que j'avois souvent observé le contraire, & que pourvû seulement que ces vents fussent suivis de quelques chaleurs, le foin seroit mûr de bonne heure, & qu'il y en auroit beaucoup; ce qui arriva aussi.

Si on convient que ce que nous venons de dire est possible, il ne sera pas difficile d'en découvrir la cause; les vents du Nord lorsqu'ils sont fréquents, nous apportent avec eux une grande quantité de salpêtre; le vent de Midy leur succedant, & la matiere de la lumiere qui les accompagne, l'air se trouve alors rempli d'une grande quantité de particules qui agissent l'une sur l'autre, & qui contribuent à la fertilité de la terre. D'un autre côté pourtant, il peut arriver que les vents de Nord soient trop forts & trop longs, & ceux du Midy trop foibles, & la chaleur trop foible; en sorte que le nitre aërien est aussi pré-

préjudiciable pour les fruits de la terre, à cause de sa trop grande quantité; que le salpêtre ordinaire (nous en avons fait voir l'expérience) qui fait mourir les plantes lorsqu'il est en trop grande quantité. Le proverbe ordinaire des laboureurs, s'accorde avec ceci, & il y a beaucoup d'expériences qui le confirment; ils disent: *Un picotin de poussiere au mois de Mars, vaut la rançon d'un Roi.* Chez nous ce mois est ordinairement sec; lorsque les vents de Nord regnent ils rendent l'air si pesant, que les vapeurs aqueuses flottent dans ce fluide, & ne sçauroient descendre en forme de pluie, laquelle lorsque les vents du Midy soufflent durant cette saison, tombe ordinairement en grande quantité.

Je me suis un peu étendu sur cette matiere, parce que j'ai crû qu'il étoit nécessaire d'exposer les expériences précédentes avec toute la clarté possible, & dans toutes leurs circonstances; j'ai crû en particulier que je pourrois exciter par là ceux qui ont du penchant pour ces choses, & les commoditez nécessaires, à examiner de plus près ce qui rend proprement la terre fertile, & ce qui fait croître les plantes, afin de renforcer par d'autres expériences, ce que nous venons de dire ici. S'ils trouvent que la nature agit d'une autre maniere toute différente, ils pourront communiquer leurs lumieres au reste des hommes; car il semble que cela demande encore beaucoup d'expériences. Qu'on cherche, par exemple, le moien de faire, qu'une certaine terre où de certaines graines, produisent dans quelques heures une salade, ou d'autres plantes utiles; ou de faire que chaque graine produise tout à la fois toutes les plantes qu'elle contient, & de les faire croitre également, on multiplieroit par là les fruits de la terre. Il faudroit faire de ces sortes d'expériences, au moins tout le monde conviendra que c'est une matiere dont la recherche peut non seulement étendre la connoissance de la nature, mais même rendre de grands services au genre humain.

Personnne en même tems ne sçauroit ignorer que l'air ne soit le magasin qui fournit à la terre de quoi la rendre fertile; le labourage, la culture des terres, le soin que l'on prend de les exposer à l'air le prouvent depuis plusieurs siecles. Croira-t-on que si l'air, jusqu'à présent, n'a jamais manqué des particules nécessaires pour la fertilité des terres, cela s'est fait sans le secours d'une Providence remplie de sagesse? Est-ce sans cette même Providence que les pluies, la rosée & la neige se chargent de ces particules en tombant, pour les charrier & les faire entrer assez avant dans la terre où elles pénétrent, afin de la fertiliser par là, & de la mettre en état de fournir des alimens à tous les animaux qui l'habitent?

CHAPITRE V.

De la Possibilité de la Résurrection.

Réponse de notre Sauveur à l'objection des Saducéens.

J'Aurois fini dans cet endroit l'examen des Loix de la nature, parce que de rechercher toutes celles auxquelles l'étude de la nature nous conduit, & en particulier la Chymie, cela demanderoit trop de tems. Voici cependant une matiere qui peut recevoir de grandes lumieres de ces sortes de recherches; elle est de grande importance, ainsi je tâcherai d'y apporter quelque éclaircissement, quoiqu'il soit difficile à l'expliquer clairement par les principes naturels; mais il est tems d'entrer en matiere.

On ne sçait que trop que parmi ces malheureux qui nient l'Etre qui les a faits, il y en a beaucoup qui ont accoûtumé non seulement de ridiculiser l'opinion des Chrétiens sur la Résurrection, mais de s'y opposer de toutes façons. D'autres qui paroissent traiter cette matiere d'une maniere plus raisonnable, ont aussi accoûtumé d'y faire quelques objections, par lesquelles ils s'imaginent de prouver suffisamment l'impossibilité d'une Résurrection.

Je sçais fort bien, que pour couper court à toutes les difficultez & aux railleries que les Athées font contre cet article de notre croiance, ceux qui reconnoissent un Dieu & qui croient à l'Ecriture-Sainte, ne sçauroient alleguer rien de plus fort que la réponse que Notre-Seigneur fit aux Saducéens qui nioient la Résurrection : *Vous êtes dans l'erreur*, leur dit-il, *ne comprenant pas les saintes Ecritures, ni la puissance de Dieu*, *Matt. 22. v. 29.* c'est-à-dire, la parole, qui a, comme vous le reconnoissez, une origine divine, le dit ainsi, & personne ne doit douter que la puissance de Dieu ne soit assez grande pour faire ce qu'il a dit.

Rien ne prouve mieux en effet la possibilité de la Résurrection, que celles dont il est parlé dans les divines Ecritures; celle de J. C. qui est si bien établie dans les Evangiles, & dans les autres Livres du Nouveau Testament est sur-tout une preuve invincible; ajoûtez à cela tant d'autres Résurrections dont les Livres saints font mention.

La Résurrection d'un corps n'est pas un plus grand miracle que la Création.

Mais nous avons affaire ici avec une espece de gens, qui n'ont aucun respect, ni pour Dieu ni pour les saintes Ecritures, & qui se croient en état de prouver par leur philosophie que la Résurrection n'est pas probable, pour ne pas dire possible. Il est certain qu'il n'y a que la parole de Dieu qui ne trompe jamais personne, qui puisse nous assurer de

de la Réſurrection; & que lorſqu'on penſe à la maniere dont la choſe ſe fera, il faut avoir recours à la Toutepuiſſance, qui opere des merveilles; cependant j'ai crû qu'il ne ſeroit pas inutile, pour quelques perſonnes, de faire voir ici, que toutes les objections qu'on fait contre ce dogme ſont bien éloignées d'avoir quelque force. Au contraire, je ferai voir que le petit nombre des Loix que nous connoiſſons dans la nature, & les Phénomènes qu'on y obſerve ſont plus que ſuffiſans pour répondre à toutes ces objections.

Approchez, Incrédules, & dites-nous ſi vous n'êtes pas forcez d'avouer que tous les alimens dont vos corps ſont compoſez, de même que ceux de vos peres, viennent de la terre, ou plûtôt qu'ils ne ſont autre choſe qu'une terre métamorphoſée? Si vous oſez nier ceci, je vous renvoie aux deux premiéres contemplations, liſez-les. Il eſt donc évident que vos corps, & les leurs, viennent auſſi de la terre.

Cela étant ainſi, il ne me paroît point extraordinaire qu'un corps qui a été déja de la terre, ſorte encore de la terre, puiſqu'il en a été formé au commencement, l'un n'eſt pas plus étrange que l'autre. Quelle impoſſibilité y a-t-il que cette Puiſſance ſi merveilleuſe & ſi abſolue, qui s'eſt ſervie de la terre pour former un corps humain (avant qu'il y eût aucun être de cette nature au monde, ſans la connoiſſance de l'homme, ſans qu'il y ait contribué en aucune maniere, ni lui, ni les autres créatures), juge à propos de ſe ſervir de nouveau de la même terre pour le même uſage, afin d'opérer la Réſurrection de l'homme? Incrédules, ſuppoſez avec nous qu'un homme fût né ou porté dans un endroit où il ignorât entierement la nature des alimens: Si un autre perſonne venoit & lui montroit un morceau de terre qui produiroit du ris, du froment, ou tout ce qui peut lui ſervir de nourriture; s'il lui diſoit que ſon corps tire non ſeulement ſon origine de la terre, mais que la terre l'entretient auſſi, ne croiriez-vous pas de même que nous, que cet homme feroit autant de difficultez à admettre cela pour une verité que vous nous en faites à préſent lorſque nous vous diſons, que le corps de l'homme ſortira encore une fois de la terre, dans laquelle il retourne après la mort? Le Philoſophe le mieux inſtruit de ce qui arrive dans le monde ne ſeroit-il pas auſſi ſurpris de la maniere dont ſon corps a été tiré de la terre, & de la maniere dont il ſe nourrit par le moien de la terre, s'il n'étoit pas accoûtumé à voir continuellement des créatures qui naiſſent & ſe nourriſſent de la terre?

Vous qui niez la Réſurrection, dites-nous ſi les parties qui compoſent votre corps viſible, (nous ne dirons rien ici du premier principe ou du germe qui eſt d'une petiteſſe extrême) n'étoient pas auſſi écartées l'une de l'autre ſur la terre il y a environ 5000 ans, qu'elles le ſeront quelques années après votre mort, ou à la fin du monde? J'ai traité

La formation ordinaire des corps ſemble même moins probable, que la Réſurrection.

traité cette matiere plus au long dans le chapitre ſuivant, où je vous renvoie. Encore un coup, dites-nous s'il ſera plus impoſſible à Dieu, dans ce dernier cas, que dans le premier, de ramaſſer des parties ainſi diſperſées, & de les mettre dans l'ordre & l'arrangement où elles doivent être?

Je ſuppoſe encore que vous ignoriez comment ſe fait la production des animaux, & que vous n'aiez pas eû l'occaſion de le voir; examinez-vous vous-même, & voiez ſi vous admettriez pour une vérité qu'un enfant, par exemple, puiſſe vivre comme un poiſſon au milieu de l'eau, pendant pluſieurs mois, tandis que la même créature ne pourroit tout au plus vivre à préſent que quelques minutes dans de l'eau? Cela ne ſeroit-il pas croire qu'il y a plus d'apparence qu'un homme ſeroit produit, comme une plante, d'une graine, ou du moins de quelqu'autre maniere qui ne contrediroit pas ſi directement l'expérience? Cependant on voit que ceci arrive conſtamment, & toûjours de la même maniere, ſans aucune variation. La Réſurrection des morts paroîtra-t-elle donc à préſent plus ſurprenante? Dans ce dernier cas, il faut ſeulement que les mêmes parties en ſe réuniſſant, produiſent le même corps; d'ailleurs la maniere même dont l'homme ſe forme préſentement, ſemble encore contraire à pluſieurs expériences évidentes, qui font voir qu'il ſeroit néceſſaire que nous reſpiraſſions pour vivre; cependant nous avons des raiſons ſuffiſantes pour aſſurer qu'un enfant peut vivre pluſieurs mois dans le ventre de ſa mere ſans reſpirer.

Ce fait ſemble ſuffiſamment prouvé par l'expérience ſuivante; on met les poulmons d'un enfant avant qu'il ſoit né dans de l'eau, & ils deſcendent au fond. *Bergerus p.* 481. nous en donne une expérience, & il nous dit, que lorſqu'on met les poulmons d'un enfant né mort, dans la Machine Pneumatique, ils ne ſe gonflent point, & que lorſqu'on les jette dans l'eau ils vont au fond. Le contraire devroit arriver abſolument, ſi l'enfant étoit né vivant, & s'il avoit reſté quelque tems dans l'air; car les poulmons ne ſe dépouillent jamais parfaitement d'air, lorſqu'ils l'ont reſpiré une fois, il y en reſtera toûjours aſſez pour les faire gonfler, & pour les empêcher d'aller au fond de l'eau. De-là vient, qu'un morceau de poulmon d'un animal nouvellement tué, étant dépouillé d'air dans la Machine Pneumatique, ſe contractera & deſcendra plus bas dans l'eau qu'auparavant; mais cependant elle n'ira pas juſqu'au fond juſqu'à ce qu'on en ait entierement pompé l'air, ce qui ne laiſſe pas de coûter un peu de peine.

Réponſe à la premiere objection, dans laquelle on nous dit, que dans la Réſurre-

Voici une objection à laquelle nous ne devons pas nous arrêter, elle eſt trop triviale pour des perſonnes d'eſprit. La Réſurrection, dit on, paroît incroiable, parce que lorſque nous ſommes venus au monde, nous avions des parens auxquels nous devions notre naiſſance, & qu'il

y avoit alors plusieurs moiens convenables pour nous faire naître; au lieu que dans notre seconde naissance, ou dans la Résurrection, nous n'avons aucun parent pour nous rengendrer.

ction il n'y a ni pere ni mere.

Tout ce qu'un bon Logicien peut prouver par là, c'est qu'il y a une puissance & une sagesse capable de fournir des moiens pour la procréation des hommes de cette maniere. Quelle raison peut-on alleguer pour prouver que la même Puissance, qui a été capable de faire la chose d'une maniere, ne pourroit pas se servir de quelqu'autre moien pour la même fin? Ne voions-nous pas que Dieu, pour manifester sa sagesse même à ceux qui le haïssent, a accoûtumé de faire la même chose d'une infinité de manieres? Il seroit inutile de parler ici une seconde fois de plusieurs exemples que nous en avons donné, touchant plusieurs especes d'animaux; c'est ce que nous avons déja fait au commencement du chapitre, où nous avons traité du mouvement, de la nourriture & de la génération des animaux; nous avons fait voir que les instrumens qui servent à ces fonctions, different presque tous dans chaque espece de poissons, d'oiseaux & de bêtes; cependant ils engendrent tous, ils se nourrissent, ils se meuvent & passent d'un endroit à un autre.

De même lorsque nous contemplons les plantes, quelle varieté n'observons-nous pas dans leurs manieres de se produire & de croitre. Il y en a qui croissent dans la terre, même souvent dans une terre toute particuliere; d'autres ont besoin d'un autre terroir; il y en a qui croissent sur l'eau, d'autres dessous; l'une dans un climat chaud, & l'autre dans un climat froid; il y en a qui ne sçauroient naître que par le moien des graines; pour d'autres, il suffit de couper une branche de la plante principale & de la planter, elle croit; vous en verrez qui croissent couchées par terre, d'autres qu'on greffe; il y en a même qui peuvent naître de plusieurs de ces manieres, & peut-être d'une maniere encore différente de celles-là. Ainsi nous voions que l'Auteur de la nature remplit une même vûe, je veux dire celle de la génération des plantes, d'une infinité de manieres différentes.

Cela supposé, quelle impossibilité y a-t-il que le même Etre tout-puissant, qui a produit une fois les hommes par le moien de leurs pere & mere, ne puisse pas les produire une seconde fois d'une autre maniere? Et si nous supposons que ce grand Ouvrier peut mettre en usage autant de moiens différens que les hommes en peuvent inventer, en quoi sa puissance pourtant surpasse de beaucoup toutes les inventions humaines, comme cela paroit évident à tous ceux qui ont accoûtumé d'examiner ses ouvrages, où ils apprennent tous les jours quelque chose de nouveau, qui ne leur étoit peut-être jamais entré dans l'esprit, si nous supposons, dis-je, ce principe, comment trouver des gens qui

prétendent le contraire? Car un homme qui ne se croiroit pas capable de former une Hypothèse dans laquelle il pourroit rendre raison de la formation du corps des hommes, par la différente disposition, & par le mouvement de ses parties, d'une maniere différente de celle dont ils se produisent à présent, niera-t-il pour cela la possibilité de sa formation?

Réponse à la seconde objection qui est fondée sur la petitesse des parties après la corruption.

Ceux qui nient la Résurrection la croient impossible; parce que la corruption aiant détruit & réduit nos corps en tant de particules d'une petitesse extrême, ils ne sçauroient croire qu'elles puissent se placer de nouveau dans l'ordre où elles doivent être, ni rétablir ainsi le même corps dans sa premiere forme: mais douteront-ils par la même raison, qu'un bon Anatomiste puisse remettre tous les os dans la même disposition, & former un squelète, ou qu'un Horlogeur puisse rajuster toutes les roues & toutes les piéces d'une montre, quoique les mêmes roues & les os fussent dans un tas pêle-mêle sans aucun ordre? Si nous ne faisons donc que supposer que le Créateur de l'Univers est plus sage & plus puissant qu'un Anatomiste ou un Horlogeur, à proportion que le corps humain est plus noble & plus curieux dans la structure qu'une squelète, ou une montre, quelle difficulté restera-t-il alors? Il est aisé de faire voir que bien loin de donner trop de puissance & de perfection à l'Etre suprême, nous nous en faisons une idée trop petite & au-dessous de ses perfections, dans cette supposition. Si tous les plus habiles Ouvriers qu'il y ait au monde s'unissoient ensemble, ils n'auroient pas tous ensemble assez d'habileté pour former le corps d'une mouche, ou d'une autre insecte, ou même la graine d'une plante; ils ne sçauroient faire la moindre chose qu'on pût comparer à l'excellence & à la structure admirable d'un seul de tant de millions d'ouvrages qui partent tous les jours de la main de ce grand Ouvrier. La seule chose seroit d'autant plus difficile, que nous avons fait voir qu'il n'y a point de particule si petite, pas même celles de la lumiere, qui ne soit gouvernée par une Puissance qui s'étend sur toutes choses, & qui ne soit sujette à certaines Loix fixes & immuables, dans le tems même que ces parties paroissent être le plus en désordre. En voiant l'image d'un homme qui se formoit si éxactement sur un morceau de drap, ou de papier blanc, je la regardois comme une représentation agréable de la Résurrection; du moins cela fait voir que les raions de lumiere réfléchis par le corps d'un homme qui est hors de la chambre, passent à travers l'air en se melant avec une infinité d'autres qui partent des objets des environs, & que néanmoins en entrant dans la chambre ils se séparent de tous les autres, se ramassent & forment une image éxacte de cet homme, selon les Loix de la Dioptrique.

Or, si toutes les particules de lumiere, aprés tant de mélanges & de

de Chocs l'un contre l'autre, peuvent être assujetties à certaines Loix dont elles ne s'écartent jamais; si ces mêmes Loix les obligent de se ramasser régulierement, lorsqu'elles tombent sur un morceau de papier blanc, d'y peindre & exprimer éxactement la forme de la personne dont elles partent; est-il impossible que les parties d'un corps pourri, quoique mêlées & dispersées parmi une infinité d'autres, se ramassent, & composent de nouveau le même corps, comme le forment les particules de lumiere qui en représentent la figure?

Si ceci ne suffit pas, le Lecteur peut se rappeller ce que nous avons dit dans les deux chapitres précédens, où nous avons fait voir que les plus petits animaux, ou les particules des corps, ne sçauroient échapper à la direction de ce grand Ouvrier qui regle toutes choses. Nous avons fait voir sur-tout qu'avant que les grands corps deviennent les instrumens de sa puissance, il a jugé à propos, pour manifester sa gloire, de les diviser & de les séparer en des particules d'une petitesse extrême, & même presque inconcevable. Si on prouve donc par des expériences incontestables, qu'il y a un Etre puissant qui a formé avec ces particules tout ce qui est sur la terre, même le Soleil ce grand corps plein d'éclat, & que c'est lui qui les a disposées d'une maniere si merveilleuse; misérables Pyrrhoniens, avec quelle raison pourrez-vous inferer quelque preuve de la petitesse inconcevable des particules qui composoient le corps humain contre ce que nous disons ici? Il a beau se dissoudre par la corruption, & se trouver réduit en poudre, on ne sçauroit conclure rien de-là contre la possibilité de la Résurrection.

Il y a des gens qui voudroient que toutes leurs idées fussent vraies; ils ont l'imagination fertile en argumens pour appuier leurs sentimens; ils s'arrêtent aux opinions de quelques fameux Philosophes, qui soûtiennent que toutes choses, sur-tout les plus petites particules des corps, & par conséquent les plus foibles, se détruisent & s'usent par le mouvement; que leur figure & leurs proprietez changent, de sorte qu'après plusieurs années, & à mesure que les siécles s'écoulent, nous cherchons en vain dans l'univers les parties qui composoient un corps, & qui pourroient encore le composer de même, si on pouvoit les trouver.

Réponse à la troisiéme objection tirée de l'attraction des particules.

Mais, lorsqu'on éxamine ce qui se passe dans le monde, & les Loix selon lesquelles il se gouverne, on sera convaincu:

1°. Que l'art & l'industrie des hommes, qui ont trouvé par-là le moien d'appliquer les Loix de la nature à leurs fins, suffisent pour conserver en entier les corps des hommes & des animaux, & empêcher qu'il n'y arrive aucun changement, & qu'ils ne se corrompent; il est donc beaucoup plus possible & plus vrai-semblable aussi, qu'un Etre incomparablement plus sage, puisse conserver toûjours dans le même état des parties sans comparaison plus petites. Ce qui prouve cela,

c'est

c'eſt la maniere de garentir contre la corruption dans l'eſprit-de-vin tant de plantes étrangeres & d'animaux ; il faut que l'eſprit-de-vin ſoit bien dépoüillé de toute ſon eau, & on y met un peu de camphre ; la coûtume d'embaumer les corps morts, miſe en uſage parmi les Anciens, de même que parmi les Modernes, qui ont l'art de mieux conſerver les corps contre la pourriture, en eſt encore une preuve. *Simon de Vries* nous dit, dans ſa deſcription de *l'ancienne Grenade*, que l'air y eſt ſi pur, qu'il empêche que les corps ne ſe corrompent ; & le fameux Géographe *Samſon* rapporte qu'un Colonel Eſpagnol paſſant du *Perou* au *Chili*, ſur une montagne fort haute, il y eut quelques-uns de ſes gens qui moururent de froid ; & que pluſieurs années après il les trouva dans le même état, c'eſt-à-dire, ſur leurs chevaux morts, tenant la bride à la main ; leurs corps n'étoient point corrompus.

2°. Nous avons fait voir que tout ne ſe détruit point, & que la figure des particules ne change point indifféremment ; puiſque, ſi cela étoit, l'eau, l'air, & toutes les parties qui compoſent l'univers, auroient changé de nature & de proprietez ; ce qui eſt contraire préciſément à ce que l'expérience nous apprend.

Si on ſouhaite d'en être convaincu, on n'a qu'à faire une expérience que je fis d'abord dans une autre vûë, c'étoit pour faire voir qu'on ne tempére pas tant les *Acides*, comme quelques-uns le prétendent, en émouſſant ou briſant leurs pointes, qu'en les uniſſant éxactement avec les *Alkalis*, avec des parties aqueuſes, ou autres. On fait diſſoudre premierement de l'argent dans l'eſprit acide de nitre, ou l'eau-forte ; & enſuite, après y avoir mis un peu d'eau, on met un morceau de cuivre dans cette liqueur ; alors l'acide quitte l'argent, & diſſout le cuivre : mais ſi l'on y jette du fer, le cuivre ſe précipite, & l'eſprit diſſoud le fer ; ſi on y ajoûte de la pierre calaminaire, l'eau-forte quitte le fer, & diſſout ladite pierre : enſuite, ſi on filtre cette pierre, pour la ſéparer de tout ce qui s'y eſt précipité ; & ſi on y met enſuite du ſel lixiviel de tartre, il arrivera une précipitation, & le ſel s'unira avec ce menſtruë ; ce mélange étant cryſtalliſé, (marque que les parties du nitre n'ont pas été altérées) donnera un ſalpêtre ardent.

Pour faire voir encore qu'il conſerve ſon acidité, j'ai mis avec ce ſalpêtre de l'eau fraiche & de l'huile de vitriol, d'où je retirai de nouveau mon eau-forte par la diſtillation, qui donna des marques de ſon acidité, lorſque je voulus en faire l'eſſai ; car en y jettant de la limaille de fer, j'ai obſervé que le fer s'y diſſolvoit avec une effervéſcence violente, & qu'il s'en élevoit une vapeur tres-rouge, qui eſt particuliere à l'eſprit de nitre. Ce qui confirme ceci encore davantage, c'eſt qu'en y remettant du ſel de tartre, on en retiroit une ſeconde fois de bon ſalpêtre : ces experiences font voir au moins que l'eſprit de nitre,

après

après s'y être uni avec l'argent, le cuivre, le fer, la pierre calaminaire, & le sel de tartre, & après avoir même réfilé deux fois à quelques-uns de ces corps, reste dans le même état, ses pointes n'aiant été ni changées ni usées par tous ces mouvemens; preuve évidente qu'il n'est pas impossible que la même puissance qui conserve la figure & les proprietez de l'esprit de nitre, après tant d'unions, de mélanges & d'effervescences, en peut faire tout autant dans les parties des autres corps: c'est ainsi que l'or & le vif argent prennent une infinité de formes entre les mains des Chymistes, sans pourtant changer de nature, après avoir souffert tant de changemens.

Réponse à la troisiéme objection tirée des particules avec d'autres corps.

Voici une autre objection que certaines personnes ont accoûtumé de faire contre la possibilité de la Résurrection; ils disent que les corps se divisent non-seulement en des particules d'une petitesse extrême par la corruption, mais ils disent outre cela que ces particules s'unissent, ou plûtot, deviennent une partie de la substance des autres corps; & la terre, qui se forme, par éxemple, du corps pourri d'un homme ou d'une bête, se mêle souvent avec plusieurs especes de corps fluides ou solides, comme avec l'eau, l'air, les arbres, les plantes: de sorte qu'il semble qu'il faille ici non-seulement que ces particules divisées s'unissent, mais premierement qu'elles se séparent des corps auxquels elles étoient unies; ce qui paroit incroiable à ces Messieurs, & à peine possible dans une infinité de cas, où tout ceci seroit nécessaire pour faire ressusciter un seul corps.

Mais, ces Messieurs, s'ils étoient raisonnables, changeroient aisément d'opinion, lorsque nous leur ferions voir que ce qu'ils regardent comme incroiable, se fait de plusieurs différentes manieres dans la Chymie, tant par rapport aux solides, que par rapport aux fluides.

Si on met de l'argent dans de l'eau-forte, il s'y dissoudra, & se changera en une matiere fluide; si vous y mettez un peu de cuivre, l'argent se séparera & tombera au fond, comme nous venons de faire voir.

Fondez de l'or & de l'argent tout ensemble, en se réfroidissant ils deviendront un métal dur; mais jettez ce mélange dans de l'eau-forte, ils se sépareront d'abord: l'argent se mélera avec la liqueur, & l'or tombera au fond comme une poudre; c'est une chose très-connuë de ceux qui font des expériences sur ces métaux.

L'huile ou le sel de tartre étant dissout dans l'eau, après avoir boüilli avec le soulphre, s'unira avec lui; mais versez-y un peu de vinaigre, le sel de tartre se mêlera avec lui, & le soulphre se séparera.

Mêlez de l'esprit de sel marin avec quelque sel volatile, par éxemple, avec celui de corne de cerf, ces matieres s'uniront éxactement

l'une avec l'autre ; mais ajoûtez-y de la cendre dont on fait la leſſive ou le ſavon, ou de la craie, & ils ſe ſépareront d'abord, & l'eſprit de ſel ſe joindra avec ſon nouvel hôte. Il ne ſeroit pas difficile à ceux qui ſont verſez dans la Chymie, de produire une infinité d'autres éxemples de matieres qui s'attachent & s'uniſſent éxactement l'une avec l'autre, qui cependant ſe ſéparent aiſément en y en ajoûtant une troiſiéme ; & ſi la choſe eſt ainſi dans ce cas-là, où eſt l'impoſſibilité dans aucune autre matiere ?

Réponſe à la cinquiéme objection fondée ſur ce que nous ne ſçaurions obſerver aucune union dans les particules des corps.

Peut-être que les Incrédules répondront que nous ne ſçaurions obſerver aucune proprieté dans les parties du Corps Humain, qui les porte à leur réunion, & qu'ainſi cette réunion ne ſçauroit ſe faire.

Mais, ſi l'on vouloit bien jetter les yeux ſur les autres expériences Chymiques, on verroit que l'eau & l'huile, lorſqu'on les met enſemble, ne s'uniſſent point ; mais, ſi vous joigniez l'huile avec les cendres dont on fait le ſavon, & du ſel de tartre, ou avec quelqu'autre ſel lixiviel, (ou même avec le ſucre) & ſi vous en faiſiez du ſavon, elle s'unira aiſément avec l'eau.

Le cuivre eſt auſſi indiſſoluble, & à peine l'eau commune y fait-elle aucune impreſſion ; mais, ſi vous y ajoûtez du ſel volatile de ſel ammoniac, le cuivre ſe diſſoudra entierement, & ſe changera en une liqueur bleuë.

L'eau ſimple ne ſçauroit diſſoudre la réſine qu'on tire des drogues, comme celle de *Jalap*, de *Scammonée*, &c. mais ajoûtez-y du jaune-d'œuf, ou des amandes pilées, le mélange ſe fera ſans peine : tout cela, & un grand nombre d'autres expériences que la Chymie pourroit nous fournir, nous fait voir, que, quoi que deux matieres ne s'uniſſent point, on peut procurer leur union par l'addition d'une troiſiéme ; eſt-il donc impoſſible que les particules de notre corps, ſelon ces mêmes Loix, ou ſelon d'autres Loix analogues des plantes & des animaux, ſelon leſquelles elles ont été unies, puiſſent ſe joindre de nouveau après leur ſéparation comme auparavant ?

Réponſe à la ſixiéme objection, où l'on dit que ces particules ſont trop éloignées l'une de l'autre.

Quelqu'un qui chercheroit encore d'autres faux-fuians, pourroit bien s'aviſer de répondre à cela, qu'avant que ces particules puiſſent s'unir, il faut qu'elles ſe rapprochent fort près l'une de l'autre ; il eſt pourtant certain que les particules ſont ſouvent à une très-grande diſtance l'une de l'autre, & que cela doit empêcher leur réunion : mais il faut remarquer, que, quoique les *Acides* & les *Alkalis* doivent être fort près l'un de l'autre, avant qu'ils puiſſent s'attacher enſemble, cependant l'ambre, la cire, le verre, attirent les pailles, & les autres corps legers à une diſtance beaucoup plus grande, & il ne faut pour cela que les frotter un peu. L'aimant attire le fer, quoiqu'il ſoit encore plus éloigné ; tout ce qui peſe ſur la terre, ſe meut, ou eſt attiré vers ſon cen-

centre. Pour ne rien dire d'une autre chose qu'il faut supposer, selon l'opinion de M. *Newton*, & dont nous avons donné une preuve en parlant des Astres; sçavoir, que les corps célestes eux-mêmes, quoiqu'à une distance immense l'un de l'autre, sont sujets à une Loi qui les porte l'un vers l'autre : ainsi si cela fait voir que ces corps d'une grosseur énorme pésent ou se meuvent l'un vers l'autre, selon les Loix présentes de la nature, quoiqu'à une si grande distance, & qu'ils tâchent de s'unir, autant que leur mouvement peut le permettre; pourquoi seroit-il impossible à la même Puissance de faire la même chose dans les Corps Humains?

Il y a une autre objection qu'on nous fait : L'on nous dit qu'il semble que les particules du Corps Humain devroient agir avec jugement & choix, si parmi tant de millions d'autres particules elles alloient se rencontrer précisément dans les mêmes endroits de notre corps auxquels elles appartiennent, & concourir à former une nouvelle structure.

Réponse à la septiéme objection, où l'on prétend que les particules de matiere agiroient avec choix ou connoissance.

Il n'y a rien ici qui doive surprendre : N'est-il pas aussi merveilleux que parmi une infinité d'endroits où les particules de la terre, de l'eau, de la lumiere & de l'air, pourroient se mettre, celles qui sont propres pour produire des raisins, ne s'unissent que dans les vignes; celles des pommes dans les pommiers; celles qui appartiennent à des plantes bonnes ou mauvaises, s'unissent de la même maniere? Cependant les herbes les plus venimeuses croissent auprès, ou au milieu d'un champ couvert de froment, sans que cela cause la moindre altération à ce dernier.

On peut observer la même chose dans nos propres corps : Quoique le chile soit composé de tant d'especes d'alimens & de boisson, il n'y a que les particules nécessaires à l'entretien de chaque partie de notre corps qui s'y joignent; c'est par le moien de cette direction particuliere, que la chair, les os, les membranes, &c. ne se mêlent jamais, & que tout se trouve dans sa place : sans quoi elles seroient bien-tôt incapables de faire leurs fonctions.

Nous pouvons encore rapporter des éxemples, qui se trouvent en grand nombre chez les Chymistes : Mêlez du fer, du plomb, du sel & de la pierre, le tout réduit en poudre; tenez ensuite auprès de ce mélange un aimant, il n'attirera que le fer, comme, pour ainsi dire, par une espece de choix qui lui est naturel, sans toucher aux autres matieres. Versez du vif-argent sur cette poudre, il ne s'attachera & ne s'unira qu'au plomb, sans toucher au reste; mettez-y de l'eau, elle se chargera uniquement du sel, & laissera tout le reste. Les menstruës ou les dissolvans nous fourniroient un grand nombre d'autres éxemples; chacun agit sur un corps particulier, comme par choix, & comme s'il avoit de la connoissance.

Réponse à la huitiéme objection, touchant les Cannibales, ou les Anthropophages.

Or il ne faut autre chose pour le renouvellement de nos corps, de la part de leurs atomes ou des particules (supposant toûjours la Toute-puissance de Dieu qui le fait) que ce que nous voions dans ces matieres.

Les Histoires font mention de plusieurs Nations qui sont Anthropophages, ou qui mangent des hommes; ce qui semble être de quelque poids parmi ceux qui voudroient insinuer l'opinion de l'impossibilité de la Resurrection aux esprits foibles: car il semble que lorsqu'un homme en dévore un autre, comme le corps de ce dernier sert d'aliment au premier, il faudroit que son corps se changeât en la substance du corps du premier; cependant c'est un article de Foi parmi les Chrétiens, qu'un chacun ressuscitera avec son propre corps; & eux ils croient, pour les raisons dont nous avons parlé, que la chose est impossible dans cette occasion, parce que, quoique le corps du Cannibale ressuscite avec toutes ses particules, il est pourtant certain que celui qui a été dévoré, se trouvera privé de plusieurs parties.

Pour lever cette difficulté, les Incrédules seront obligez d'avouer qu'il peut arriver deux choses dans ceci: 1°. Un Cannibale peut vivre quelques années après la personne qu'il a dévorée; or dans ce cas-là il est évident que l'objection tombera d'elle-même, puisque, selon la maniere ordinaire d'agir de la nature dans tous les corps, ce qui sert présentement d'aliment, pour composer une partie du corps, peut s'en séparer long-tems avant sa mort. Si le corps d'un homme qui se nourrit tous les jours, ne diminuoit point quant à la quantité de sa matiere, & de tous les alimens qu'un homme prend chaque jour, n'y en eût-il qu'une once, qui, après s'être convertie en la substance de notre corps, y restât toûjours, il augmenteroit de 20 livres de poids par an; & par conséquent dans 50 ans, son poids monteroit à plus de 1000 livres: cependant nous trouvons le contraire par l'expérience; d'où nous pouvons conclure qu'à mesure que le poids du corps augmente par les alimens, il devient en même-tems leger, & sa substance diminuë par la transpiration, & par les autres excrétions, comme *Sanctorius* l'a observé.

2°. Comme je ne veux rien refuser de ce qu'on peut accorder raisonnablement, je conviendrai que le Cannibale ou l'Anthropophage meurt dans le tems même qu'on le souhaite pour l'objection, & que la chair de la personne dévorée s'unit au corps de celui qui la mange.

Cette objection peut-être paroîtra d'abord de quelque force à ceux qui n'ont pas beaucoup examiné la maniere d'agir de Dieu dans la Nature.

Mais il faut que ces Messieurs se donnent la peine de faire quelques ré-

réfléxions : Quoique l'Auteur de notre corps nous donne la connoissance de tant de choses qui s'y passent, & qu'il y en ait beaucoup qui dépendent de notre volonté, il en excepte pourtant la nourriture de notre corps, qui se fait non-seulement d'une maniere indépendante de la volonté, mais même sans que nous nous en apperceyions, ou que nous en aions aucune connoissance; car après que les alimens ont passé par l'estomach & les intestins, personne ne sçait ce qu'ils deviennent après cela, ni avec quelles parties ils s'unissent, ni en quel tems, Dieu montrant par-là que la fonction nécessaire de la nourriture dépend entierement & uniquement de sa volonté. Nous voions aussi que dans certaines indispositions, une trop grande chaleur, un mouvement trop violent, une passion trop grande, qui à la vérité n'ont pas accoûtumé de nous priver de la santé comme des maladies sérieuses, sont souvent la cause que nos corps ne se nourrissent pas quelquefois par les alimens qu'ils prennent, aussi-bien que dans d'autres tems.

Cela prouve, que si le dessein du Créateur de toutes choses est, que chaque homme ressuscite avec son propre corps, comme il nous l'a déclaré dans sa Sainte Parole; il est aussi dans son pouvoir d'empêcher qu'une seule particule appartienne essentiellement à deux corps; & il est même probable d'une maniere naturelle, qu'il n'y a pas d'impossibilité en cela.

Mais si cette preuve ne paroît pas assez convaincante pour certaines personnes, il y a une infinité d'expériences Chymiques qui peuvent les confirmer dans cette idée; il paroît par ces expériences que quoiqu'un corps ait la proprieté de s'unir à un autre, cependant il suffit d'y en ajoûter un troisiéme pour empêcher cette union; il y a même d'autres moiens pour faire la même chose.

De-là vient que l'esprit de salpêtre s'unit avec l'acier; mais si on y met premierement un sel Alkali fixe, comme celui de tartre, on préviendra l'effet que nous venons de dire.

Un sel lixiviel se mêle avec l'huile, & se change en savon; mais mettez-y un peu de vinaigre, ou quelqu'autre acide avant toutes choses, le sel ne s'incorporera point avec l'huile, & même lorsque le mélange est déja fait, ces deux matieres se sépareront par ce moien.

Le fer se joindra avec la pierre d'aimant, ou plûtôt ils se mouvront l'un vers l'autre; mais tournez-le seulement du mauvais côté, ils s'éloigneront l'un de l'autre. Enfin sans nous arrêter davantage à des exemples que la Chymie pourroit nous fournir, peut-on donner aucune raison pour que la même puissance qui fait toutes ces choses, ne pût pas produire les mêmes effets dans les parties qui composent un homme, dont le corps a servi d'aliment à celui du Cannibale auquel il s'est uni?

Que la Réſurrection eſt poſſible.

Je ſçais fort bien qu'il y a des Philoſophes ingénieux & ſubtils qui ne manqueront pas d'imaginer des Hypothèſes, pour expliquer les cauſes de toutes les expériences que nous avons rapporté, & peut-être ſeront ce des Hypotheſes qui paroîtront avoir quelque conformité avec ces mêmes expériences. Je ſçais auſſi qu'ils rendent raiſon de tous les Phénoménes Chymiques, l'un d'une maniere, l'autre d'une autre; mais il n'eſt pas néceſſaire ni d'admettre ni de rejetter le tout: 1°. parce que nous n'entreprenons pas ici de rechercher la vérité des principes ſur leſquels un chacun bâtit ſon ſyſtême des connoiſſances de la nature. 2°. Parce qu'il ſuffit pour notre deſſein que ces expériences ſoient véritables, de quelque maniere qu'on les explique pour les accommoder à des Hypothèſes; car on a beau ſuppoſer certains pores, certaines figures, certaines directions de mouvement, une force attractice (principes d'où l'on infere à préſent la plus grande partie des cauſes) on ne ſçauroit prouver s'il eſt poſſible que ces mêmes principes, doivent avoir lieu dans les autres cas. On ne ſçauroit non plus prouver que la même puiſſance qui a diſpoſé les premieres ſelon ces proprietez, faſſe la même choſe dans les autres, en les changeant à chaque fois de la maniere la plus convenable qu'il jugera pour ces grands deſſeins.

J'aurois pû finir ici les preuves de la poſſibilité de la Réſurrection, en ſuppoſant que chacun reprendra ſon propre corps, s'il n'y avoit certains Incrédules qui prétendent la détruire d'une autre maniere. 1°. Ils diſent, que de ce ſentiment on peut tirer, à leur avis, des conſéquences qu'on ne ſçauroit admettre. 2°. Ils prétendent que nous ſuppoſons des choſes poſſibles, qui cependant en ſuppoſant la Réſurrection des mêmes corps, deviennent impoſſibles ſelon leurs opinions. 3°. Ils diſent qu'en comparant la Bible avec elle-même (d'où les Chrétiens tirent toutes les preuves de la Réſurrection) & par certains paſſages qu'ils citent, qui ne s'accordent preſque pas avec la Réſurrection des corps, comme ils voudroient nous le faire croire; on peut renverſer la poſſibilité de ce Phénoméne. J'eſpere que les Sçavans ne ſeront pas fâchez que nous ajoûtions encore quelque choſe pour répondre à ces difficultez, ſur-tout ſi nous ne nous ſervons ici d'autres preuves, que de celles qui ſont fondées ſur l'expérience journaliere.

Trois objections de la premiere eſpéce.

La premiere conſéquence que tout le monde, à leur avis, doit rejetter & regarder comme abſurde, c'eſt celle-ci: Si dans la Réſurrection, diſent-ils, nous reprenons le même corps, un enfant qui ſera mort peu de tems après ſa naiſſance, ſe trouve encore un enfant dans la Réſurrection, & il aura un corps imparfait.

La ſeconde conſéquence eſt, que ſi quelqu'un vient à perdre une jam-

jambe ou un bras dans le tems qu'il n'eſt encore qu'un enfant, & s'il vit encore quelques années devenant plus grand, il faut croire qu'après ſa mort il ſe relevera mutilé, & ſans ſon bras ou ſa jambe; ou ſi ſon corps ſe trouve pourvû des membres qui lui manquent, ils n'auront abſolument aucune proportion avec les autres.

La troiſiéme eſt, que ſi un homme doit reſſuſciter avec ſon propre corps, ſelon eux, il faut néceſſairement que preſque tous les corps ſoient entierement détruits & ruinez, & qu'ils ſoient beaucoup plus petits & plus legers, qu'ils ne devroient être naturellement dans la Réſurrection; puiſque la plûpart des hommes avant qu'ils meurent, ſe conſument ſi fort pendant la maladie, que le poids & le volume de leurs corps diminuent extrémement, & different beaucoup de ce qu'ils ſont dans l'état de ſanté.

La quatriéme choſe qu'ils objectent, & qui quoique poſſible en elle même, devient impoſſible dans l'idée que les Chrétiens s'en font, c'eſt celle-ci: Si un Cannibale ou un Antropophage vivoit pluſieurs années, & ſi durant tout ce tems-là il ne vivoit que de chair humaine, il leur ſemble impoſſible que le Cannibale & en même tems tous ceux qu'il auroit devorez, puiſſent reſſuſciter avec leurs propres corps. Seconde eſpece d'objection.

Les objections qu'ils tirent de l'Ecriture-Sainte, ſont premierement fondées ſur les textes qui font mention expreſſément de la Réſurrection du même corps; comme Job. XIX. v. 26. & 27. *Car je ſçais, quoique les vers détruiſent ce corps, que je ſerai encore revêtu de cette peau, que je verrai mon Dieu dans ma chair, que je le verrai, dis-je, moi-même & non un autre, & que je le contemplerai de mes propres yeux.* Et ſaint Paul Rom. 8. v. 11.... *Celui qui a reſſuſcité J. C. d'entre les morts, donnera auſſi la vie à vos corps mortels par ſon Eſprit qui habite en vous*; de même que dans l'Epitre à Philipp. III. v. 21. *Qui transformera notre corps, tout vil & abiect qu'il eſt, afin de le rendre conforme à ſon corps glorieux.* Nous ne rapporterons pas toutes les autres objections, qui ſont de la nature de celles-ci. Troiſiéme eſpece d'objections tirées de l'Ecriture-Sainte.

Ils oppoſent à ces textes quelques expreſſions du même Apôtre, I. Corinth. XV. verſ. 35. 36. 37. 38. & ils prétendent qu'ils ne ſçauroient s'accorder avec les précédens; l'Apôtre introduit d'abord un homme qui fait l'objection ſuivante, verſ. 35. *Mais quelqu'un me dira en quelle maniere les morts reſſuſciterons-ils, & quel ſera le corps dans lequel ils reviendront?* Il lui répond par la comparaiſon d'un grain de bled, verſ. 36. *Inſenſez que vous êtes, ne voiez vous pas que ce que vous ſemez ne prend point de vie, s'il ne meurt auparavant?* verſ. 37. *Et quand vous ſemez, vous ne ſemez pas le corps de la plante qui doit naître, mais la graine ſeulement, comme du bled ou de quelqu'autre choſe.* verſ. 38. *Mais Dieu lui donne un corps tel qu'il lui plaît, & il donne à chaque ſemence le corps qui eſt*

eſt propre à chaque plante. Ils concluent de ces paroles, que dans la Réſurrection nous ne prendrons point les mêmes corps que nous avions quittez en mourant, mais qu'ils ſeront tout autres & differens, & tels qu'il plaira à Dieu de nous les donner. De ſorte que, ſelon ces Meſſieurs, ce texte ſemble contredire le précédent; il ſemble même ſe contredire lui-même, parce que ſi on ſeme quelqu'autre choſe de la plante qui doit naître, & ſi Dieu donne à la ſemence *un corps tel qu'il lui plait*; il eſt impoſſible, à leur avis, que ce ſoit le même corps qui étoit dans la graine.

Outre cela il y en a qui font une difficulté contre cette expreſſion, *Un corps ſpirituel*: de plus *verſ.* 50. il eſt dit, *Que la chair ni le ſang ne ſçauroient heriter le Royaume de Dieu.* Il leur ſemble que ceci contredit le paſſage de Job que nous venons de citer.

Notre deſſein n'eſt pas de décrire ici la maniere dont la Réſurrection ſe fera, c'eſt une choſe que nous devons laiſſer à Dieu.

Avant de répondre à ces difficultez, je me trouve obligé de faire précéder quelques réflexions:

I. Il faut remarquer que notre intention n'eſt point de décrire ici la maniere dont les mêmes corps reſſuſciteront; c'eſt un grand Myſtere que nous devons laiſſer à la ſeule ſageſſe & à la puiſſance de Dieu; nous n'avons non plus entrepris autre choſe que de faire voir, qu'il n'y a rien d'impoſſible dans la Réſurrection. Notre deſſein étant encore de prouver que les objections précédentes que quelques Incrédules tirent de l'Ecriture-Sainte, afin d'aſſoupir & de tranquilliſer leurs conſciences contre la terreur de la Réſurrection, ne ſont d'aucune importance; nous tâcherons ſeulement de les éclaircir & d'y répondre, par ce que nous voions arriver tous les jours dans le monde.

Réponſe generale à toutes les objections contre la Réſurrection, tirée de l'Ecriture.

II. On peut répondre en general à tous ces faux interpretes de la Bible, qui n'examinant l'Ecriture-Sainte que pour y découvrir des abſurditez, s'imaginent avoir trouvé dans cette ſainte Parole des choſes qui ne ſçauroient ni s'accorder avec leurs notions, ni avec les autres textes qui traitent de la Réſurrection. On peut, dis-je, répondre à ces gens là, ce que nous obſervons que l'Ecriture affirme expreſſément; où il eſt dit, que pour entendre la maniere & les autres circonſtances de la Réſurrection, nous devons, ſelon la réponſe que Notre-Seigneur fit aux Saducéens, connoitre non-ſeulement les Ecritures, mais nous devons auſſi connoître la puiſſance de Dieu, ſi nous ne voulons pas être dans l'erreur.

Une ſimple Hypothèſe ſuffit pour faire voir la vérité de quelque choſe que ce ſoit.

III. Pour déſarmer les Incrédules, & leur ôter tous les faux-fuians, il eſt néceſſaire d'ajoûter, que quoique nous ne puſſions pas démontrer abſolument la vérité de ce que nous allons rapporter après des obſervations naturelles, une ſimple Hypothèſe ſuffiroit pour lui donner le même poids & la même force dans cette matiere. Puiſque pour prouver la poſſibilité de quelque choſe on ne demanderoit à celui qui l'aſſure,

ſi

ſi ce n'eſt qu'il trouve une Hypothèſe qui contienne la maniere dont cela ſe fait, & qui ne renferme point de contradiction. Je ne crois pas qu'il y ait aucun Incrédule qui nie ceci, puiſque les Principaux de leur ſecte en conviennent.

I. Il n'y a point d'homme, qui, outre une ame, n'ait un corps, que nous appellerons *corps viſible*, autant que tout le monde le peut voir. Il y a un corps viſible qui nous eſt propre.

II. On peut nommer ce corps, par rapport à ceux des autres hommes, un corps *particulier* ou *propre*, puiſque c'eſt par-là qu'un homme ſe diſtingue des autres, & qu'il ne ſert qu'à la compoſition de cette perſonne.

III. Ce corps *viſible* & *particulier* ſouffre de fort grands changemens, & ſelon la différence de l'âge, & ſelon la conſtitution bonne ou mauvaiſe d'un homme, ou autrement; il diminuë ou il augmente en grandeur, il engraiſſe ou il maigrit, il devient plus leger ou plus peſant; il eſt même impoſſible qu'une ſeule & même matiere puiſſe appartenir à préſent au corps *viſible* d'un homme, & enſuite à celui d'un autre; par éxemple, ſi le ſang qu'on perd par une bleſſûre, ou autrement, tombe ſur la terre, il pourroit ſervir de nourriture à quelque plante ou fruit; il vient après cela un homme qui mange ce fruit, qui contribue enſuite à l'accroiſſement de ſon corps : cependant, malgré tous ces changemens, le corps *viſible* de chaque homme reſte toûjours le même, c'eſt-à dire, le corps de la même perſonne; il y a donc apparence qu'il faut que dans notre corps *viſible* qui ſouffre tous ces changemens, il y ait quelque choſe qui fait qu'on a raiſon de le nommer *le corps propre* d'une même perſonne; terme dont nous nous ſervirons auſſi dans le diſcours ſuivant, afin de faire une diſtinction entre le corps *propre* & le corps *viſible* de chaque homme.

IV. Ainſi il eſt évident, par ce que nous venons de dire, qu'il y a une différence eſſentielle entre le corps *propre* & le corps *viſible* d'une perſonne; puiſque dans ce dernier il y a beaucoup de parties qui peuvent s'y joindre & s'en ſéparer, & appartenir même à d'autres corps *viſibles*: mais pour le corps *propre*, il reſte conſtamment le même, & il n'appartient qu'à la même perſonne.

V. Pour faire voir que ce n'eſt pas nous qui avons inventé cette diſtinction entre le corps *viſible* & le corps *propre*, & qu'elle n'eſt fondée que ſur la vérité, il faut ſçavoir, & tout le monde en convient, que, lorſqu'on dit qu'un homme peſe 200 livres, on ne doit entendre autre choſe par-là, ſi ce n'eſt que ſon corps *viſible* eſt de ce poids-là; mais ſi on dit qu'un homme eſt âgé de 80 ans, on ne ſçauroit entendre cela que du corps *propre* de cet homme: car on ne ſçauroit dire que toute la nourriture qu'il a priſe pendant les 10, 20, ou 30 dernieres Tout le monde reconnoit cette diſtinction.

années de sa vie, ait resté dans son corps *visible* l'espace de 80. ans.

Le corps *visible* est composé de parties fluides, & de parties solides, & de Loix.

VI. Pour éxaminer en quoi consiste précisément le corps *propre* & le corps *visible* d'un homme, il faut prémierement avouer que le corps *propre* qui contribuë à la composition d'un homme, n'est pas le corps *visible* en entier, & tout seul; il faut donc qu'il soit contenu dans le corps *visible*.

VII. Le corps *visible* est composé :

1o. De matieres fluides, comme de sang, de sérosité ou lymphe, de chile, de lait dans les nourrices, & de l'eau dans laquelle l'enfant se trouve dans les femmes qui sont enceintes; des différens sucs qui se séparent dans les glandes du *Pancréas*, de l'estomach & des intestins, de bile, de salive, de sueur & de la matiere qui transpire, de larmes, de morve, de suc nerveux, d'esprits animaux, & d'autres matieres fluides qui n'ont pas encore de nom particulier; on y ajoûte la graisse, la matiere amere des oreilles, la matiere séminale, quoiqu'elles soient un peu plus épaisses que les autres liqueurs.

2o. De matieres solides, de chair, d'os, de nerfs, de membranes, de dents, &c. Les Modernes les réduisent toutes à des nerfs & à des os, comme nous avons déja observé dans le *Chapitre X. de la premiere Partie*.

3o. Chaque corps *visible*, pendant tout le tems qu'il est animé, a ses Loix particulieres; ainsi il y a des Loix dans le Corps Humain, qui reglent la digestion des alimens dans l'estomach, la séparation du chile d'avec les matieres grossieres ou les excrémens, le changement du chile en sang, la séparation des humeurs, le mouvement du sang & la nutrition. C'est par ces mêmes Loix que le sang forme ici des os : là des nerfs & des tendons; dans un autre endroit des membranes, &c. Ce sont ces Loix qui reglent la génération & la production des corps. Selon ces Loix, nous voions que lorsqu'un homme, un chien, une poule, ou une carpe, mangent un morceau de pain, il se change dans les trois premiers en trois especes de chair différentes l'une de l'autre, & dans le dernier animal il devient du poisson; le même aliment forme une peau blanche dans un Européen, & noire dans un Négre; il fait un homme gras & un maigre. Et nous observons que les enfans qui se nourrissent du même aliment, sont sujets aux mêmes Loix : l'estomach de l'un digere aisément & avec plaisir, une espece d'aliment, & les autres digerent d'autres alimens.

Le corps *propre* dans un sens n'est point composé ni de parties fluides, ni de parties

VIII. Il faut donc que le corps *propre* soit composé de l'une de ces trois choses, ou de deux; je veux dire, de fluides, de solides, & de Loix.

Il semble qu'il n'est pas composé de fluides, puisqu'il y en a plusieurs qui changent, qui augmentent ou diminuent, & qui peuvent entiere-

ment

ment se séparer du corps, tandis qu'en même tems il demeurera le même corps *propre* de la même personne. En effet, nous voions que le sang diminuë tous les jours par la séparation des humeurs & par la transpiration, & qu'il augmente tous les jours en recevant de nouveau chile. Que dira-t-on de ces grandes pertes de sang que les hommes & les femmes font? J'en connois une, qui dans très-peu d'années en perdit une quantité si considérable, que le poids du sang qu'elle perdit, surpassoit de beaucoup celui de son corps : or de quelle matiere que ce sang fût composé, il est certain que son corps *propre* demeura absolument le même.

solides, ni de Loix, il n'est composé que de solides.

Ainsi si le sang n'appartient pas essentiellement au corps *propre*, il est sûr que les autres humeurs qui s'en séparent, ne sçauroient lui appartenir, parce qu'elles changent tous les jours. En effet, on voit que la graisse diminuë; la même chose arrive aux autres fluides. D'où nous pouvons conclure qu'il n'y a presque point de fluides, ou du moins qu'en très-petit nombre, qui soient nécessaires à la composition de ce que nous appellons *le corps propre*.

IX. Il est encore certain que les Loix ne regardent point essentiellement le corps *propre* : 1°. Elles changent souvent dans le même homme, quoiqu'elles subsistent dans la même personne. En effet, l'expérience nous apprend que les personnes malades & celles qui sont en santé, les jeunes & les vieux, ne sont pas sujets aux mêmes Loix; ce qui se trouve vrai dans les hommes & les femmes. 2°. On peut inferer la même chose, non-seulement de ce que le corps est materiel, & que les Loix ne consistent que dans certains mouvemens & certaines proprietez, mais en particulier (ce qui met la chose hors de doute) de ce qu'on croit qu'un corps *visible*, lorsqu'il est mort, dans lequel on ne sçauroit dire que ces Loix continuent de subsister, est le corps *propre* de la personne morte, aussi-bien que lorsqu'il étoit en vie.

X. Enfin on voit évidemment par tout ce que nous venons de dire, qu'un corps peut encore continuer d'être le corps *propre* d'une personne, quoiqu'il soit rempli d'humeurs & de sucs tout-à-fait différens de ceux qu'il avoit autrefois; que ces fluides peuvent se mouvoir selon des Loix entierement différentes, & que même ces Loix cessent entierement lorsque le corps est mort : nous ne devons donc chercher le corps *propre* que dans les seules parties solides qui le composent.

XI. Il faut traiter un peu plus à fond des parties solides.

Ceux qui sont versez dans les recherches de ce siécle, ne sçauroient ignorer que les hommes, de même que les plantes & les animaux, ont un principe ou germe, qu'on peut nommer *corps propre*, ou du moins

quelque chose qui le contient, comme nous avons fait voir dans le *Chapitre xv. Part. I.*

Le corps *propre* n'est autre chose qu'un germe ou principe qui n'est pas encore développé; ou bien, c'est un germe qui croît & augmente par l'addition des particules étrangeres.

Dans le tems que ce germe croît, & qu'il se développe peu-à-peu, il se revêt, pour ainsi dire, & se remplit continuellement d'autres particules, jusqu'à ce que le corps *visible* soit parvenu à la grandeur requise pour former une créature complete.

Or puisque le germe, dans le tems que le corps croît, se revêt & se garnit d'autres matieres tant en dedans qu'en dehors, & puisqu'il contient toutes les parties solides du corps à proportion de la grandeur, il faut absolument convenir que c'est ce germe développé, sans aucune autre matiere étrangere ou accidentelle, qui est le corps *propre*, ou bien conjointement avec la matiere dont il est revêtu & garni, & qui dans la suite devient des os, de la chair, des ligamens, des membranes, &c. En tant que ces parties composent les parties solides du corps, ce sera le même germe qu'on devra prendre pour le corps *propre*; il est certain que l'un & l'autre est vrai.

Ainsi dans ces deux suppositions, dont l'une ou l'autre doit être absolument reçûë, nous tâcherons de résoudre les objections des Incrédules; nous résoudrons en premier lieu celles qu'ils ont accoûtumé de tirer de la Nature, & ensuite celles qu'ils tirent de l'Ecriture-Sainte.

Comment on peut dire qu'un homme ressuscitera avec son *propre* corps, dans la premiere supposition.

XII. Si on suppose que c'est le seul germe développé & dilaté à proportion de la grandeur du corps, qui est le corps *propre*, le corps qui doit continuer d'être le même dans tous les hommes depuis leur naissance jusqu'à leur mort, sans y comprendre aucune partie de la matiere qui remplit & garnit le germe; il ne faudroit autre chose, pour faire ressusciter cette personne avec son *propre* corps, si ce n'est que le germe, séparément des particules qui le revêtent & le rempliſſent, se conservât, & que sa substance ne reçût aucune perte; il suffiroit après cela que l'Auteur de notre Résurrection ne fît, apres la mort, que le développer, le revêtir pour en former un corps *visible*, avec la même matiere qui lui avoit appartenu auparavant, durant sa vie, lorsqu'il étoit *visible*, ou du moins avec une autre matiere telle qu'il lui plairoit. Nous ne parlerons point du changement des proprietez, puisqu'elles ne font rien à la matiere du corps, & qu'elles ne changent point le corps *propre* quant à son essence; nous renvoions cela à la Parole de Dieu.

Le corps *propre* d'une personne ne change point, quoiqu'il soit rempli d'autre matiere.

XIII. Avant de passer plus loin, il faut que j'ajoûte ici deux choses, qui peuvent prévenir les objections qu'on pourroit faire contre ce que nous venons de dire.

1°. Quoique le corps *propre* soit disposé de telle façon qu'il pût former le corps *visible*, avec une autre matiere qui ne lui appartenoit point,

point, il demeure néanmoins toûjours le corps *propre* de la même perſonne; ceci n'a pas beſoin d'une grande preuve: par exemple, dans une maladie on perd ſon embon-point; & ſi après la guériſon on le recouvre, & ſi on engraiſſe, quoique les alimens dont on fait alors uſage, n'aient jamais formé aucune partie du corps *propre*, il eſt pourtant ſûr que cette perſonne paſſera toûjours pour la même, & que tout le changement qui lui eſt arrivé, ne conſiſte qu'à devenir viſiblement plus groſſe & plus graſſe.

XIV. Selon les apparences, lorſqu'un homme a vêcu quelques années, la matiere qui appartenoit à ſon corps *viſible*, s'en ſépare en plus grande quantité, & pourtant la même perſonne ſubſiſte toûjours; en ſorte que ſon corps *propre* ne ſouffre aucun changement par la perte, ni en perdant ni en recevant la matiere qui aidoit à le rendre *viſible*. Lorſqu'on meurt, il y a une bonne quantité de matiere, qui appartenoit au corps *viſible*, & qui s'en ſépare.

Pour prouver ceci, ſuppoſons un homme de 80 ans, qui peſe 160 liv. & qui un jour portant l'autre après avoir déjeûné, dîné & ſoûpé, n'augmente que d'une once de matiere par jour, tant fluide que ſolide, pour réparer ce qu'il perd par la tranſpiration & par les autres voies; ſelon cette ſuppoſition, ſans compter le poids que ſon corps peſoit d'abord qu'il fût né, cela feroit 80 fois 365 onces, ce qui eſt 29, 200 onces, ou 1825 liv. de matiere nourriciere, qui a été employée à la compoſition de ſon corps viſible dans l'eſpace de 80 ans; ſi nous en retranchons les 160 liv. il reſtera 1665 liv. qui pendant cela, lorſque ce n'étoit d'abord que du froment, du ris, du poiſſon, de la viande, &c. n'appartenoient point à ſon corps; cette matiere lui étoit abſolument étrangere, & elle auroit auſſi-bien pû ſervir à la compoſition du corps *viſible* de quelqu'autre homme que ce ſoit, qu'à celle du ſien. Dans la ſuite elle a ſervi à nourrir ſon corps *viſible* pour quelque tems, & à la fin elle s'en eſt ſéparée de nouveau, dans tous ces cas-là on ne ſçauroit nier que cette perſonne n'ait été toûjours la même, & qu'elle n'ait toûjours conſervé ſon corps *propre*, ce qui prouve aſſez ce que nous venons de dire.

XV. Je crois cependant qu'il eſt néceſſaire de faire une réponſe particuliere aux objections dont nous venons de parler; ils prétendent qu'elles ne ſont fondées que ſur la nature, dans la ſuppoſition qu'il n'y a que le germe ſeul qui ſoit le corps *propre*, & qu'il ne fait que s'étendre & ſe développer pour croître, en éloignant ſes parties l'une de l'autre (on en peut voir un exemple dans le *Ch.* XIV. *Part.* I.) Pour répondre à cet argument, je crois qu'il ne faut d'autre réponſe que la ſuivante. Réponſe aux trois dernieres objections, en cas que le corps propre ne conſiſte uniquement que dans le germe.

Si un enfant devoit reſſuſciter & paroître en qualité d'enfant avec ſon corps *propre*, il ne faudroit autre choſe pour cela, ſi ce n'eſt que la matiere de ſon germe ſe conſervât, & ſe remplit de nouveau dans

le tems de la Réſurrection, avec les mêmes parties qui avoient ſervi à le faire croître, ou avec d'autres.

Si une perſonne doit reſſuſciter dans la même grandeur qu'auparavant, le germe n'a qu'à ſe développer de la même maniere qu'il s'étoit développé durant ſa vie, ſe remplir enſuite de la même matiere, qui, lorſque le corps étoit en vie, & que le volume de ce corps augmentoit, auroit ſervi pour le remplir & le faire croître, dans ce cas-là un chacun doit avouer, que la même perſonne reſſuſciteroit avec ſon *propre corps*.

On peut encore dire la même choſe d'un homme qui auroit perdu une jambe ou un bras pendant ſon enfance, & qui ſeroit mort après cela; car dans ce cas-ci il ſuffit que la partie du germe qui devoit compoſer le bras ou la jambe, ſe développe, ſe rempliſſe & ſe garniſſe, à proportion de la groſſeur du corps, ainſi que nous venons de faire voir au ſujet des perſonnes plus petites.

D'ailleurs, ſi un homme qui ſeroit maigre en mourant, ſe rempliſſoit & groſſiſſoit avec une matiere qui ne lui auroit jamais appartenu, ou autrement, avec une matiere qui auroit autrefois ſervi à remplir les tuïaux de ſon corps *propre* pour le rendre viſible, pourquoi ne paſſeroit-il pas pour le même homme? & pourquoi n'auroit-il pas ſon *propre corps* auſſi-bien que Job? Il eſt dit que Job fut le même, & qu'il retint ſon *propre corps*, lorſque par un effet de la bonté Divine il eut recouvert ſes forces & ſa ſanté, quoiqu'il eût été ſi défiguré, qu'il pouvoit dire de ſa propre bouche, *Ch.* XIX. *verſ.* 20. *Mes os ſont attachez à ma peau & à ma chair, & il ne me reſte d'entier que la peau de mes dents*: Or il eſt fort probable que ce qui augmenta le volume & le poids de ſon corps viſible après qu'il eut recouvert ſa ſanté, ne conſiſtoit que dans des matieres & des alimens qui n'appartenoient point auparavant à ſon corps.

XVI. Enfin, je ſuppoſe qu'un Cannibale ne ſe ſoit nourri durant toute ſa vie que de la chair des corps viſibles des autres hommes, & que Dieu ait voulu empêcher que les germes de tous ceux qu'il a dévorez, au lieu de lui ſervir de nourriture, ſoient ſortis de ſon corps avec les autres excrémens; eſt-il impoſſible alors que le germe particulier de chaque perſonne (lequel nous ſuppoſons ici être le corps *propre*) ſe ſépare de ces matieres, & ſe rempliſſe de nouveau d'une matiere convenable, & peut-être d'une matiere qui avoit déja ſervi au même uſage? Car nous venons de faire voir, *num. XIV.* que lorſqu'une perſonne meurt, quelques années après il y a toûjours une grande quantité de matiere qui ſe ſépare de ſon corps, dans le tems de ſa mort, d'une matiere, dis-je, qui avoit auparavant ſervi à la compoſition du corps *viſible*.

Par

Par cette même raiſon, le germe du Cannibale pourra ſe conſerver tout ſeul, ſans aucun des fluides qui avoient ſervi à le développer, & ſe remplir d'autres matieres dans le tems de la Réſurrection, & il pourra reſſuſciter auſſi de cette maniere-là avec ſon *propre corps*. Car qui pourra nier qu'un homme, par exemple, qui aura vécu de chair humaine durant vingt années, & enſuite cinquante années avec du pain, ne conſerve dans ces deux cas-là ſon propre corps? De-là vient que le corps de chaque perſonne reſte toûjours le même corps, quoiqu'il ſoit rempli d'autres fluides.

Le corps viſible d'un homme peut devenir fort maigre, & reſter neanmoins le même corps viſible.

XVII. Paſſons à préſent à une autre choſe, & tâchons de réſoudre les objections des Incrédules par cet autre principe; je veux dire, en ſuppoſant que le corps propre d'un homme ne conſiſte pas uniquement dans le germe tout ſeul, mais qu'il comprend outre cela une certaine portion de matieres qui rempliſſent les tuiaux du germe, & qui s'y attachent; quoique ce que nous venons de dire ſoit ſuffiſant pour démontrer la Réſurrection avec le même corps, contre tous les faux-fuians des Incrédules, pourvû qu'on ſuppoſe toûjours la Toute-puiſſance de Dieu, qui en eſt la cauſe efficiante.

Il faut avant toute choſe remarquer, qu'on ſçait par l'expérience, que le corps viſible d'un homme peut maigrir extrêmement, & reſter neanmoins le même & le même corps viſible. Je me ſoûviens d'en avoir vû deux exemples; entr'autres le premier étoit d'une perſonne qui avoit auparavant les membres extrêmement muſculeux & charnus; elle n'avoit point de fievre ſenſible, cependant elle tomba dans une ſi grande maigreur, que ſes jambes, ſes bras & tout ſon corps ne paroiſſoient à ceux qui les voioient & qui les touchoient, que des os ou un vrai ſquelète vivant; ſa peau étoit par-tout noirâtre & fort dure, collée à ſes os, ſans qu'on pût preſque l'en ſéparer: il nous étoit encore impoſſible de ſentir la moindre molleſſe dans les muſcles, dont les parties ſolides ſe trouvoient encore malgré cela ſous la peau.

Le ſecond eſt celui d'un homme, qui étoit auſſi auparavant fort gros; cet homme avoit trois ſacs dans les poulmons tout pleins de pus (les Anatomiſtes les appellent *Vomica*) du plus petit il en ſortit la moitié d'un baſſin ordinaire de pus, qu'il rendit en touſſant & en vomiſſant; & du plus gros de tous, il en ſortit beaucoup plus dans moins d'une héure de tems; cet homme ſe trouva dans peu de tems réduit à une ſi grande maigreur, que ſa chair étoit preſque conſumée; il avoit encore une toux continuelle, qui lui dura même long-tems après qu'il ſe fût aſſoupi. Nonobſtant cela ces deux perſonnes recouvrerent enſuite leur ſanté juſqu'à un tel point, que la premiere devint groſſe & charnue comme auparavant, & l'autre devint extrêmement graſſe.

J'ai rapporté ces deux hiſtoires, parce que perſonne ne s'aviſeroit jamais

jamais de douter que ces deux personnes ne fussent les mêmes, & que leurs corps visibles étoient absolument les mêmes, soit lorsqu'ils étoient maigres, soit lorsqu'ils étoient gras.

Quand même on avoueroit que le corps *propre* n'est que le germe, uni à quelque portion de matiere étrangere, il n'est composé que de parties solides, & principalement d'os.

XVIII. Avant d'aller plus loin, il nous faut observer ici, que le corps *propre* d'un homme, quoiqu'il ne consiste que dans le germe, augmenté par l'union d'autres matieres; comme nous venons de le dire, n'est composé que de parties solides; car les fluides & les Loix changent tous les jours, & ces dernieres cessent entierement dans le tems de la mort.

D'ailleurs, comme le corps *visible*, quoique réduit à une maigreur aussi grande que nous venons de dire, continue d'être le même corps *visible*, n'aiant jamais été entierement dépouillé de ses fluides pendant sa maigreur, le corps *propre* doit encore moins consister dans la matiere que le corps visible lorsqu'il est amaigri; c'est-a-dire, que la quantité de la matiere du corps propre, est beaucoup moindre.

Enfin, il faut observer que le corps *propre* n'est par conséquent composé que d'os & de nerfs, qui composent les membranes, & les membranes composent les vaisseaux, dont toutes les parties de notre corps sont composées; voiez le *Ch.* x. *Part.* I. & les vaisseaux, surtout les fibres charnues, lorsqu'elles sont privées de sang & d'autres humeurs, font une si petite partie du corps *visible*, qu'on a de la peine à les voir & à les toucher extérieurement dans une maigreur extrême; de sorte que cela fait voir que le véritable corps *propre* n'est principalement composé que d'os.

Autre réponse aux trois dernieres objections, en supposant que le corps *propre* consiste dans le germe parvenu à une certaine grandeur.

XIX. Nous avons déja parlé d'un second principe, selon lequel nous avons dit qu'on pouvoit résoudre les dernieres objections que les Incrédules proposent contre la possibilité de la Résurrection. Supposons qu'un enfant vienne à mourir, s'il faut qu'il ressuscite avec le corps d'un enfant, il quitte en mourant son corps *propre* qui reste dans le corps *visible*; c'est une chose dont on ne sçauroit douter.

S'il faut que cet enfant ressuscite avec le corps d'une personne adulte, il est certain qu'il n'est point d'Incrédule qui ose nier que la matiere qui devroit remplir & garnir les tuiaux du corps *propre* de cet enfant (en cas que l'enfant fût parvenu à la grandeur d'un homme ordinaire) ne fût une matiere absolument étrangere à ce corps; il est cependant hors de doute que son cops *propre* auroit toûjours été le corps de la même personne. Supposons à présent que la même matiere qui auroit servi à l'accroissement de l'enfant, s'il eût vécu, serve à augmenter le volume de son corps dans le tems de la Résurrection; quelle raison pourra-t-on avoir, pour assurer qu'un corps qui auroit crû de cette maniere, ne seroit pas le corps *propre* de l'enfant dans l'un aussi-bien que dans l'autre cas?

On

On peut encore appliquer la même chose à une personne, qui dans sa jeunesse auroit perdu une jambe, ou un bras, ou quelqu'autre membre; on répond aussi par-là aux objections de certaines personnes, qui prétendent que la plupart des hommes devront ressusciter avec des corps maigres & ruinez. Car, comme nous avons déja montré, un corps quoiqu'extrêmement maigre, peut rester le même corps *visible* de la même personne, quoiqu'il soit rempli de fluides différens, & qui ne lui ont jamais appartenu. On ne sçauroit donner aucune raison, pour prouver que ce qui arrive dans la Résurrection à un corps extenué durant la maladie, ne puisse s'appliquer à un corps rempli de parties qui le rendent beaucoup plus beau, & qui le qualifient de corps *propre* & *visible* d'une même personne. Cela est d'autant plus probable, que la même matiere qui avoit auparavant rempli ce corps, lorsqu'il étoit en vie, peut encore servir au même usage; dans le tems de la Résurrection, il y en aura une quantité prodigieuse, & plus qu'il n'en faut.

XX. Enfin nous pouvons encore répondre, selon les mêmes principes, à une difficulté, qui passe chez ces miserables Incrédules, pour insurmontable. Ils supposent, par exemple, un Anthropophage qui ait dévoré un nombre considérable d'hommes, & qu'il n'ait vécu d'autre aliment que de chair humaine. Mais on supplie ces Messieurs d'observer que l'origine de leur erreur Consiste en ceci: c'est qu'ils s'imaginent qu'un Anthropophage peut se nourrir aussi-bien du corps *propre* que du corps *visible* d'un homme; cependant le contraire de cela est vrai. Réponse aux objections tirées de la coûtume que certains peuples ont de se nourrir de chair humaine.

Pour prouver ceci, je demande si un Anthropophage pourroit seulement vivre, je ne parle point de sa santé, s'il ne mangeoit que des corps maigres & défaits, tels que nous les avons décrits ci-dessus? Pourroit-il aussi manger des os qui seroient encore plus flétris & plus secs que ceux qu'on fait sécher au Soleil? Peut-il se nourrir de nerfs, & de membranes entierement dépoüillées de leurs sucs? Car un corps *visible*, à quelque maigreur qu'il puisse être réduit, ne sçauroit jamais passer dans aucun sens pour le corps *propre*, pendant tout le tems qu'il y a des fluides, comme nous avons fait voir ci-dessus.

Au contraire, l'expérience nous apprend tous les jours, que les substances dont nous nous servons pour alimens, n'appartiennent qu'au corps *visible*, de même que les fluides qui s'y trouvent; de-là vient que le suc de la viande rotie, & la soupe qu'on fait avec le jus de la viande en la faisant boüillir, fournissent une nourriture très-bonne: mais pour les parties solides, qui appartiennent au corps dont nous nous nourrissons, elles se séparent des sucs nourriciers, & s'échappent de notre corps.

Or puisque le corps *propre* doit être distingué des humeurs ou des fluides, & qu'il faut le considerer à part ; & puisque tout ce qui sert de nourriture & d'aliment à un Anthropophage, ne provient uniquement que de la matiere qui sert à la composition du corps *visible* de la personne dévorée, il est clair qu'on peut conclure de-là, que quoiqu'un Cannibale eût dévoré plusieurs centaines de corps *visibles* d'autres hommes, il arriveroit, selon le cours ordinaire de la Nature, que les particules solides étant depoüillées de tous leurs sucs, les corps *propres* des personnes dévorées sortiroient hors du corps de l'Anthropophage, auquel elles ne pourroient jamais s'unir ; d'où il est aisé de conclure qu'elles paroîtroient toutes séparées, & entieres au jour de la Résurrection.

XXI. Que l'Incrédulité cesse d'opposer au Christianisme de si foibles difficultez ; la Nature n'offre à nos yeux que des merveilles, où la foiblesse de notre esprit ne trouve que des contradictions. La création des corps, leur conservation, l'Eternité d'un Etre, les productions des corps organiques, tout enfin est voilé à nos yeux ; notre esprit ne peut pénétrer tous ces mysteres. Nous ignorons l'étendue de la Puissance de l'Etre suprême, les objets de cette Puissance, les agens qui les modifient ; Dirons-nous donc que la Résurrection est impossible ?

CHAPITRE VII.

Des choses que nous ignorons.

DAns les chapitres précédens, où nous avons considéré les merveilles de la Nature, nous avons tâché de faire voir par le peu de choses qui nous sont connuës dans le grand & le petit monde, (& nous ne doutons point du succès de notre entreprise) qu'il y a un Etre sage, puissant & bon, je veux dire, un Dieu. Nous pourrions ainsi finir ici cet Ouvrage, mais dans les choses même qui nous sont encore inconnuës, & qui peut-être resteront éternellement inconnuës aux hommes de ce monde, il semble qu'il y a encore des preuves aussi fortes pour ramener un Incrédule, & le faire entrer dans des idées plus justes.

Qu'il y a beaucoup de choses qui nous sont encore inconnuës.

Il n'est pas nécessaire de mettre en usage beaucoup de raisonnemens, pour prouver qu'il y a presque une infinité de choses dans le monde visible, qui sont encore inconnuës aux hommes. Ce qui prouve cela,

là, ce sont les différentes opinions qui regnent parmi les personnes les plus sçavantes & les plus éclairées, touchant les causes des mêmes Phénoménes; on auroit grand sujet de se plaindre de l'injustice d'un homme, qui, lorsque parmi les Sçavans, il s'en trouveroit quelqu'un qui auroit bien prouvé, & par des expériences, la vérité de ses opinions, croiroit que tous les autres seroient assez déraisonnables pour réfuser de l'entendre, ou assez stupides pour ne pouvoir pas comprendre cette vérité. Du moins ce qui est certain, c'est que si trois personnes sont de différentes opinions, il y en a deux ou peut être tous les trois, qui n'entendent rien dans la matiere dont ils disputent. Nous pourrions rapporter ici les aveus que les Mathématiciens célébres ont faits de leur ignorance sur beaucoup de choses; on en peut voir un éxemple dans la *treiziéme Proposition d'Hydrostatique du Docteur Wallis*, & un autre dans la *dix-huitiéme leçon d'Optique du Docteur Barrow*, *Sect.* 13. mais cela n'est pas nécessaire. Je ne demande sinon que les esprits superbes, & si pleins d'eux-mêmes, nous disent s'il y a la moindre chose, même le plus petit brin de gazon, ou un insecte mépriſable, qui lui soit parfaitement connu? & s'il pourroit répondre à une infinité de questions, qu'on pourroit lui proposer sur cette matiere? Du moins qu'il nous dise la configuration & la disposition des particules primitives, qui composent l'une ou l'autre de ces choses, ou quelqu'autre être materiel? Qu'il nous explique leurs mouvemens, & la nature de leurs pores & de leurs interstices? Pour ne pas même aller si loin, pourroit-il avec toute sa sagesse nous dire, de quelle maniere paroîtroit un objet à travers le microscope, à moins qu'il n'eût pris auparavant la peine de l'éxaminer? Après tout, y aiant tant de choses où nous ne sçaurions pousser nos recherches les plus éxactes, il est aisé de conclure qu'il y a dans chacune de ces choses un grand nombre de proprietez qui nous sont cachées: mais ceci peut suffire ici; car je ne sçaurois m'imaginer qu'il y ait personne qui voulût passer pour sage ou raisonnable, & qui n'avouë d'abord *qu'il y a beaucoup de choses qu'il ignore entierement*.

Je sçais fort bien que parmi les Incrédules il y en a quelques-uns, qui, pour éluder les preuves de l'éxistence d'un Dieu sage, (la seule pensée de ces choses les fait trembler) tâchent de se mettre à couvert des reproches de leur conscience; car intérieurement ils sont convaincus de la vérité des preuves que les choses inconnues nous fourniſſent de l'éxistence d'un Etre suprême. Ils disent que, s'il y a encore tant de choses qui nous sont inconnues, comment pouvons nous louer la sagesse d'un Créateur, qui ne sçauroit se manifester que dans des choses connues? Nous allons répondre à cela, pour la satisfaction en même-tems de ceux qui pourroient s'offenser de ces choses; il faut ob-

Réponse aux objections des Incrédules.

ſerver, 1°. Que ce qui prouve la ſageſſe & l'adreſſe d'un Ouvrier, n'eſt pas tant le nombre des ouvrages qu'il fait, que l'art & l'induſtrie qu'on y voit : Par exemple, avons-nous beſoin de voir autre choſe qu'une montre bien faite, & artiſtement ajuſtée, pour juger de la connoiſſance de celui qui l'a faite ? Et quand nous ne verrions qu'un ſeul tableau d'un Peintre, cela ne ſuffiroit-il pas pour le faire reconnoître pour un grand Maître ? Si ceci eſt vrai, comme on n'en ſçauroit diſconvenir ; qu'on juge ſi on n'eſt pas obligé d'avouer que dans les diſcours précédens, ce n'eſt pas un ſeul exemple que nous avons donné de la ſageſſe de celui qui gouverne le monde, nous en avons donné une infinité qui la prouvent. Par conſéquent, quoiqu'il y ait encore une infinité de choſes que nous ignorons, celles que nous connoiſſons préſentement, prouvent aſſez la ſageſſe de celui qui en eſt l'auteur. Je m'en rapporte encore ici au jugement de l'Incrédule. En effet, ceci prouve d'autant plus qu'en connoiſſant toutes ces choſes, nous connoiſſons beaucoup en comparaiſon de ceux qui ne les ont jamais éxaminées, ni lû les découvertes qu'on a faites dans la Philoſophie naturelle ; ce qui eſt pourtant très-peu de choſe, en comparaiſon de ce qui nous reſte encore à connoître.

2°. Un homme peut ignorer entierement la ſtructure d'une machine, & la maniere dont elle eſt ajuſtée, ſans qu'il ſoit pour cela moins ſatisfait de l'art & de la ſageſſe de celui qui l'a inventée, ſur-tout lorſqu'on voit qu'elle répond éxactement à quelque grand deſſein. En effet, peut-on obſerver un bon Microſcope, qui n'eſt compoſé que de deux ou trois verres, & qui ſont diſpoſez d'une maniere ſi admirable, qu'on peut voir avec cet inſtrument des objets d'une petiteſſe extrême ? Peut-on jetter les yeux ſur un bon Téleſcope, dont on ſe ſert pour voir diſtinctement & d'une maniere claire les corps céleſtes ſi éloignez de nous, & qui nous ſont par conſéquent inviſibles, lorſque nos yeux ne ſont pas armez de cet inſtrument ? Peut-on voir une belle montre, qui marque les jours, les heures & les minutes, & qui fait pluſieurs mouvemens ? Peut-on voir ces ouvrages de l'art, & ſe perſuader, malgré tout cela, qu'il n'y auroit ni art ni induſtrie dans la formation de ces choſes, uniquement parce qu'on en ignore la ſtructure & la diſpoſition ?

Quoique les choſes inconnues ne ſoient pas en elles-mêmes inconcevables, elles ne laiſſent pas de prouver la grandeur de Dieu.

Il eſt donc certain que ce que nous venons de dire ſur les choſes inconnues, nous fourniſſent une preuve de la Grandeur Divine ; la raiſon même nous l'apprend. Nous pouvons auſſi nous en ſervir, pour admirer la ſageſſe de ſa ſainte parole, faiſant même abſtraction pour un moment qu'elle eſt d'origine divine. Elle n'emploie aucune démonſtration mathématique ou Philoſophique, pour prouver la puiſſance, la ſageſſe & la bonté de Dieu ; mais elle ſe ſert pour cet effet de choſes

ſes qui ſont inconnues aux hommes, & même impraticables, pour nous convaincre des perfections infinies de Dieu, de la petiteſſe & de la condition vile des hommes, & pour nous faire voir les raiſons que nous avons tous de le louer, & d'admirer ſa gloire.

En voici un exemple; car que nous ſuppoſions que le monde ait été produit au commencement, avec tous les êtres matériels qu'il contient, par la puiſſance du Créateur, comme tous les Chrétiens l'avouent; ou ſuppoſé que, ſelon les Hypothèſes des Incrédules, (car ils ne ſçauroient nous propoſer que des Hypothèſes) nous leur accordions que ſi la forme de la matiere n'eſt pas éternelle, du moins la matiere l'eſt; il eſt hors de doute qu'il réſultera une choſe de ces Hypotheſes; je veux dire, que toutes les particules qui compoſent tous les corps humains, ont éxiſté auſſi long-tems que le monde, & auſſi long tems que la matiere.

Il eſt donc certain que perſonne ne ſçauroit nier, (à cauſe de l'expérience qui le prouve d'une maniere trop évidente) que toutes les parties de notre corps n'éxiſtaſſent premierement dans les alimens qui ont ſervi à ſon accroiſſement; d'où il faut encore conclure qu'elles devoient ſe trouver auſſi dans toutes les matieres qui ont ſervi à la production des plantes & des animaux, c'eſt-à-dire, dans la terre, dans l'eau & dans l'air; & ainſi en remontant toûjours plus haut, nous les trouverons dans tout ce qui compoſe la terre, l'eau & l'air, & par conſéquent dans des corps corrompus & pourris, brûlez & conſumez. De ſorte que ſi nous remontons d'une choſe à l'autre, juſqu'au commencement du monde viſible, eſt-il un ſeul homme, qui, en conſiderant ſérieuſement ces choſes, ne doive être convaincu que ſon corps & toutes les parties qui le compoſent préſentement, ont paſſé continuellement d'un compoſé à un autre, depuis tout le tems que le monde ſubſiſte; en ſorte que les particules primitives qui compoſent nos mains, nos pieds, & tous les autres membres de notre corps, ont été diſperſées & répandues dans une infinité de différens endroits pendant pluſieurs milliers d'années? là elles formoient des plantes, & les faiſoient croître; ici elles formoient des animaux, qui ſe promenoient dans les prairies: là dans l'air elles voloient avec les oiſeaux; ici elles nageoient dans l'eau avec les poiſſons; & dans la terre le laboureur les remuoit avec les ſillons. Et comme l'eau & l'air entrent auſſi dans la compoſition de nos corps, les particules de ces deux élemens qui ſont préſentement mêlées avec notre chair, ſe ſont exhalées des rivieres, elles ont monté en forme de vapeurs, & ſont retombées en pluies, en gréle & en neige; elles ſe ſont enflammées dans les éclairs, & elles ont eu part aux autres Météores. Il y a eu des tempêtes qui les ont diſperſées & tranſportées tantôt d'un côté, tantôt de l'autre par les vents; ainſi el-

les ont souffert une infinité de changemens d'une infinité de manieres, une infinite de fois & dans une infinité d'endroits; elles ont formé une infinité de mélanges & de composez, avant qu'elles se soient ramassées, & qu'elles aient à la fin formé les parties qui composent notre corps.

Quoique dans tout ceci il n'y ait rien qui renferme quelque chose d'infini ou d'incompréhensible, il faut pourtant que l'Incrédule le plus orgueilleux reconnoisse, que ni lui, ni qui que ce soit, ne sçauroit jamais tracer cette généalogie; il ne sçauroit pas même dire, ni sous quelle forme, ni dans quel composé, ou dans quels endroits ont resté les parties qui composent à présent son corps, depuis le commencement du monde: Et il faut avouer que, pour répondre comme il faut à cette question, il faut une connoissance supérieure de beaucoup à toutes celles que les hommes ont.

Il semble même que Dieu ait proposé à Job à-peu-près la même question, pour le convaincre d'un côté de la gloire & de la grandeur de Dieu, & de l'autre de la petitesse & de la condition misérable des hommes: *Où étois tu*, lui dit-il, *quand je fondois la terre? Dis-le moi, si tu as de l'intelligence. Chap.* XXXVIII. V. 4.

Nous trouvons encore que David prend de la même maniere occasion de louer Dieu, & de reconnoître que ses ouvrages sont merveilleux, par les choses inconnues aux hommes, qui ne servoient qu'à manifester un Dieu. Car, après avoir avoué son ignorance, il a élevé la connoissance infinie de Dieu dans ces paroles du *Pseaume* CXXXIX. v. 6. *Ta science est trop merveilleuse pour moi; & elle est si haut élevée, que je n'y saurois atteindre.* Il continue les versets suivans: v. 14. *Je te célébrerai de ce que j'ai été fait d'une si étrange & si admirable maniere*: Et, comme s'il n'avoit pas assez reconnu par-là son ignorance, il ajoûte: *Tes œuvres sont merveilleuses, & mon ame le connoit très-bien.* v. 15. *L'agencement de mes os ne t'a point été caché, lorsque j'ai été fait en un lieu secret & façonné comme de broderie dans les bas lieux de la terre.* v. 16. *Tes yeux m'ont vû quand j'étois comme un peloton, & toutes ces choses s'écrivoient dans ton livre aux jours qu'elles se formoient, même lorsqu'il n'y en avoit encore aucune.*

Je n'aurois pas repété ici ces choses, aiant eu déja occasion d'en parler plus d'une fois, n'étoit que nous trouvons à-peu-près des expressions au sujet de l'éxistence du corps humain, qui sont conformes aux observations & aux découvertes des plus grands Naturalistes de ce siécle: cela peut encore contribuer à convaincre un Incrédule; pour cet effet il n'a qu'à lire ce que le fameux *Harvée* a écrit là-dessus, *Exercit. 56. de ord. part. in Gen.*

Nous

Nous trouverons dans le Traité que nous venons de citer, que même dans le second mois, la substance de l'embryon est si tendre & si délicate, qu'on ne sçauroit l'y toucher, sans la mettre premierement dans l'eau. Que l'on considere donc si le Roi David n'avoit pas raison de dire, *qu'il étoit fait d'une étrange maniere?* Et ne seroit-on pas effraié de voir avec quelle facilité le corps & les membres qui le composent, se mettent en morceaux, ou deviennent difformes? Le seul mouvement des entrailles de la mere, ou quelqu'autre accident suffit pour cela.

2°. Le même Prophete dit aussi qu'il a été formé d'une maniere *admirable*, & après lui le fameux Philosophe *Harvée* s'exprime de la maniere suivante, *mirum dictu*; c'est une chose merveilleuse de voir jusqu'à quel degré de grosseur l'embryon est parvenu au quatriéme mois, puisqu'il a alors une *palme*, tandis que quelque tems auparavant il n'avoit pas plus d'un pouce de longueur.

3°. Le Psalmiste d'Israël appelle son corps considéré dans son origine, *un peloton*; & l'Auteur que nous venons de citer, nous dit que dans le troisiéme mois les petits membres commencent à paroître: mais il ajoûte, *rudi tamen formâ*, c'est-à-dire, sous une forme grossiere ou irréguliere; en sorte qu'on ne peut pas même alors distinguer les muscles, quoique la chair ou la plus grande partie du corps en soit composée. Et lorsqu'il passe à la description d'un embryon de quatre mois, il dit que la tête est fort grosse; qu'on ne découvre dans sa face ni lévres, ni joués, ni nez; qu'il a aussi la bouche fort grande; qu'on lui voit la langue; que ses yeux qui paroissent sans paupieres, sont fort petits; que le haut du crâne n'est pas encore cartilagineux, bien éloigné d'avoir acquis la consistence des os. Où est l'Incrédule qui pourra dire à présent que la Sainte-Ecriture compare sans raison l'origine de l'homme *à un peloton?*

Cette comparaison nous paroîtra encore plus juste, si nous y ajoûtons ce que M. *Dodart* dit *dans l'Histoire de l'Academie Roiale des Sciences*, 1701, *p.* 26: „ Il est clair que le fœtus a des proportions très-différentes de celles des personnes déja grandes; & que, si les membres „ d'un homme étoient formez selon ces proportions, ils seroient entierement monstrueux, & à peine passeroient-ils pour des membres „ humains.

Enfin ces expressions, *toutes ces choses s'écrivoient dans ton livre aux jours qu'elles se formoient, même lorsqu'il n'y en avoit encore aucune*, font voir que celui qui inspiroit l'Auteur sacré, avoit une connoissance parfaite des changemens qui arrivent tous les jours au fœtus, selon la maniere que *Harvée* & *Malpighi* les ont observez de notre tems; ce dernier a décrit ceux qui arrivent dans les oiseaux d'un jour à l'autre.

Pour

Pour conclure, on n'a qu'à considerer les passages que nous venons de citer; quoiqu'il y en ait encore beaucoup d'autres dans les mêmes Auteurs, nous les croions suffisans, pour faire voir combien on ignore encore de choses dans sa formation, & les obligations infinies qu'on a à la Sagesse & à la Puissance Divine. L'homme n'étoit d'abord qu'un germe roulé comme dans un petit peloton, qui se développe peu-à-peu, pour ne former au commencement qu'une substance imparfaite; ensuite s'éleve ce corps si noble & si artistement composé, sans qu'il en ait la moindre connoissance, ou qu'il y contribue en rien de sa part.

On ne sçait point si c'est le Soleil ou la terre qui se meut.

Nous passerons sous silence beaucoup de choses que nous ignorons, & nous nous contenterons de parler d'une chose encore plus inconnue que la génération : On ignore, par éxemple, si c'est le Soleil ou bien la terre qui se meut, & par conséquent auquel des deux nous sommes redevables des jours & des nuits, & des saisons de l'année. Je ne doute point que beaucoup de gens n'en soient surpris, sur-tout ceux qui ne s'étant pas donné la peine, ou n'aiant pas eu l'occasion d'éxaminer eux-mêmes l'Astronomie, fondent tout le détail de leur Philosophie naturelle sur l'une ou l'autre Hypothèse; quoique d'ailleurs les plus grands Mathématiciens soient pleinement convaincus, que, quoiqu'il n'y ait peut-être rien qu'on ait éxaminé avec plus de peine, de soin & d'application, pour en avoir une connoissance certaine, on ne sçauroit pourtant avancer là-dessus rien de positif absolument.

Cette ignorance vient premierement de la différence des sentimens des grands Astronomes.

Nous allons faire voir aux personnes dépoüillées de tout préjugé, la vérité de ce que nous venons d'assurer, & nous tâcherons de la prouver, 1°. par la contrarieté des plus grands Philosophes sur cette matiere. Parmi les Anciens nous trouvons que *Philolaüs* embrassa un côté de la question, & *Ptolomée* l'autre; & parmi les Modernes *Tycho-Brahé* soûtient que la terre reste en repos, & *Kepler* qu'elle se meut; ils étoient tous les deux néanmoins de fameux Astronomes. Le Lecteur sera peut-être surpris, que je n'aie pas fait mention du célébre *Copernic*; mais la raison pour laquelle je l'ai omis, c'est parce que nous trouvons qu'il étoit lui-même convaincu qu'on ne pouvoit établir rien de certain sur cette matiere, comme nous l'allons faire voir bien-tôt plus amplement. D'autres supposent encore le mouvement diurne de la terre sur son axe, mais ils prétendent que le Soleil a un mouvement annuel, c'est ce qui leur a fait donner le nom de *Semi-Tychoniens*; ils rendent par-là raison de tous les Phénoménes que nous connoissons à présent, aussi-bien que *Copernic* & *Tycho-Brahé*.

Si on veut les preuves de ceci, nous n'avons qu'à consulter l'Astronomie du Docteur *Gregory*, dans la cinquiéme partie du premier livre,

vre, avec plusieurs autres Auteurs, qui ont fait voir avec beaucoup d'habileté & de jugement, les Loix & les directions des mouvemens selon lesquels on peut soûtenir ces trois Hypothèses.

Si ces grands hommes qui semblolent être les seuls de qui nous pourrions attendre une décision, si ceux qui ont examiné cette matiere avec beaucoup plus de soin & d'application que les autres, different si fort entr'eux sur la même chose; quelqu'un croira-t-il jamais qu'ils ne se seroient pas accordez il y a déja long-tems dans une seule & même opinion, si on avoit jamais pû donner de bonnes preuves? Ils se seroient d'autant plûtôt accordez, qu'ils ne firent pas la moindre difficulté de s'écarter des opinions de *Ptolomée* au sujet des orbites de *Venus* & de *Mercure*, qui, selon lui, tournent autour de la terre, d'abord que les expériences & les observations qu'ils firent par le moien du Télescope, leur eurent appris que ces Planètes ne se meuvent uniquement qu'autour du Soleil, & non pas autour de la terre; ainsi tandis que cette contrarieté d'opinions subsistera entre les fameux Mathématiciens, nous avons lieu d'être assurez que personne n'a pû voir rien de solide dans les preuves que les autres avancent, & que par conséquent les autres argumens qui ne sont fondez que sur les observations de ceux-ci, n'ont pas pû jusqu'à présent prouver rien de certain là dessus.

2°. On peut encore ajoûter que les plus célébres & les plus habiles Astronomes, après avoir pris tant de peines dans cette recherche, avouent franchement qu'ils sont encore dans l'incertitude au sujet du mouvement ou du repos de la terre, aveu qui est encore plus décisif dans cette occasion que la contrarieté de leurs opinions.

Elle vient en second lieu de ce que les grands Astronomes avouent eux-mêmes, qu'ils sont incertains sur cette matiere.

Et afin que ceci ne paroisse pas incroiable à ceux qui ont une plus haute idée de ces Mathématiciens, que ces Messieurs n'ont eux-mêmes, nous en citerons quelques-uns, pour autoriser la vérité de ce que nous avançons ici: Je me souviens d'avoir eu l'honneur de parler avec le fameux M. *Huygens* sur d'autres matieres; & comme je lui demandai, s'il ne pouvoit rien assurer au sujet du mouvement de la terre, il me répondit, *que son opinion étoit, que pendant tout le tems que nous serions sur la terre, personne ne pourroit le prouver.*

Nous voions aussi que M. *Newton*, quoiqu'avec M. *Huygens* il suppose communément que la terre se meut, en parle cependant avec beaucoup de précaution, & sans rien avancer de positif; voiez *Princip. Philosoph. p.* 375, de la seconde édition, où ce Philosophe assure, *que le centre du monde est en repos, & qu'il ne se meut pas*; il y ajoûte cette raison: *Tout le monde convient de ceci; tandis que quelques-uns prétendent que la terre est en repos dans le centre du monde, d'autres prétendent que c'est le Soleil.*

Nous trouvons encore dans le quatriéme Phénoméne l'expreſſion ſuivante : *Les tems de la révolution des cinq principales Planétes, & du Soleil autour de la terre ou de la terre autour du Soleil, ſont, &c.* Et dans la quatriéme propoſition du même livre, vers la fin ; nous y voions ces paroles, *Ce calcul* (qui eſt de quelque importance) *eſt fondé ſur l'Hypothèſe de l'immobilité de la terre.*

Peut-on parler d'une maniere plus claire ſur cette matiere, que le fameux Mathématicien P. *Herigonus*, qui, dans ſon *Curſus Mathem. de Sphæra mundi*, *p.* 53, ſe ſert poſitivement de ces termes : *Que la terre ſoit dans le centre du firmament, ou qu'elle ſe meuve ou qu'elle ne ſe meuve pas, c'eſt ce qu'on ne ſçauroit prouver par aucune démonſtration mathématique.*

Il y a encore d'autres grands hommes qui parlent d'une maniere douteuſe du mouvement de la terre ; pour nous convaincre de cela, nous n'avons qu'à lire les dernieres lignes de la *p.* 273 dans l'Aſtronomie du Docteur *Gregory* ; ou en parlant de la parallaxe des étoiles fixes par rapport à la route de la terre ; il conclut ainſi : *Car de cette maniere on mettroit hors de doute le mouvement de la terre, qui eſt une choſe qui en vaut bien la peine, de l'aveu de tout le monde.* Il fait voir par-là combien cette matiere eſt encore incertaine.

On peut voir auſſi l'opinion de M. de *la Hire* ſur ce ſujet, dans la préface de ſon Aſtronomie ; ce grand Aſtronome dit : *Mais après que j'eus comparé quelques mouvemens avec le mouvement diurne & annuel du Soleil, ou de la terre, &c.*

Qu'on liſe les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* de 1707. *p.* 14. on y trouvera que M. *Varignon* dit, que *Riccioli* avoit donné pluſieurs raiſons en faveur de l'immobilité de la terre, & que *de Angelis* lui avoit répondu ; le même M. *Varignon*, loin de déterminer lequel des deux avoit raiſon, s'eſt contenté de dire uniquement, qu'*il n'avoit pas entrepris d'examiner leurs preuves* ; il a même inſinué une autre difficulté qui ſemble rendre le mouvement de la terre encore plus incertain.

La plûpart des Auteurs dont nous parlons, ont écrit de notre tems, & il eſt certain que s'ils avoient connu une ſeule preuve ſolide pour déterminer ſi la terre ſe meut, ou ſi elle eſt en repos, ils euſſent parlé d'une maniere poſitive : En effet peut-on ſuppoſer que ces grands hommes qui ont des lumieres ſi étendues, dont la plûpart fondent leurs calculs ſur l'Hypothèſe du mouvement de la terre, en euſſent parlé d'une maniere ſi douteuſe & incertaine, ſi le mouvement de la terre avoit été bien prouvé ?

Elle vient en troiſiéme lieu

3°. Il eſt vrai que M. *Flamſtead* croit pouvoir prouver par ſes obſervations qu'il y a une parallaxe des étoiles fixes, & que par conſéquent

quent la terre se meut ; mais pour voir le peu de certitude de cette opinion, on n'a qu'à lire l'endroit de l'Astronomie du Docteur *Gregory* que nous avons deja cité, & auquel M. *Whiston* a répondu pour la défense de *Flamstead* ; mais toute cette découverte ne paroît pas ici d'un grand usage, sur-tout après ce que nous a donné M. *Cassini* le jeune, dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1696. auquel M. *Whiston* a répondu dans ses *Prælect. Physic. Mathem. p.* 202. parce qu'il soûtient le mouvement de la terre fondé uniquement sur les observations dont nous venons de faire mention ; car on ne sçauroit conclure là-dessus rien de certain d'aucun autre principe. Il avoue pourtant, „ que M. *Flamstead* ne raisonne pas juste dans tout, „ comme les François viennent d'observer depuis peu ; & que sou„ vent il déduit la parallaxe des étoiles fixes de certains Phénomènes, „ qui ne servent en aucune maniere à la prouver ; ce qui parut fort „ étrange pour un Astronome aussi grand que lui. Il conclut en ces termes, après avoir dit quelque chose qui ne paroît pas fort certain ; *Mais il faut laisser ceci, d'autres Astronomes plus exacts & plus habiles l'examineront.* De sorte que ce Mathématicien, qui d'ailleurs a accoûtumé de se servir d'expressions très-fortes contre ceux qui soûtiennent l'immobilité de la terre, laisse enfin cette matiere encore indéterminée dans cet endroit-ci, comme cela paroît par ses propres paroles.

de ce que la parallaxe du mouvement annuel est encore incertaine.

Pour voir le peu d'espérance qu'il nous reste de trouver la parallaxe des étoiles, pour y établir quelque chose de solide, on n'a qu'à lire la *sect. xi.* du 3e *Livre de l'Astronomie* du Docteur *Gregory*, & le *Cosmothéoros* de M. *Huygens*, *p.* 134. &c. M. *Newton* dit aussi, *Princip. Philos. Lib. 3. sect. 14. que le mouvement annuel de la terre ne produit aucune parallaxe remarquable dans les étoiles fixes.*

Quoique les plus grands Mathématiciens de ce siécle ne rougissent pas d'avouer franchement l'incertitude de leurs connoissances touchant le mouvement de la terre ; il y a cependant une autre espece de Philosophes, qui n'étant que très-peu versez dans l'Astronomie, ou les Mathématiques, soûtiennent avec toute la confiance & la fermeté possible, que la terre se meut ; parce qu'ils ne sçauroient s'imaginer que tant de si grands hommes l'ait supposé dans leurs écrits & leurs calculs, s'il n'en avoient pas été entierement assurez.

On ne sçauroit rien inferer des expressions dont les Astronomes se sont servis, au sujet du mouvement de la terre.

Mais pour convaincre ces Messieurs, & leur faire voir que les Mathématiciens eux-mêmes ne comptent point sur leurs Hypothèses, il suffit de dire que c'est assez pour les Mathématiciens qu'ils puissent rendre raison d'une maniere plus aisée des Phénomènes que nous connoissons jusqu'à présent, sans examiner en rien si elles sont véritables ou non. On en peut voir une grande preuve dans une espece de pre-

face qu'il y a dans le Livre du fameux *Copernic*, elle mériteroit d'être entierement tranſcrite & inſerée ici, ſi elle n'étoit pas trop longue. Il eſt dit dans cet endroit, „Qu'il n'eſt pas néceſſaire que les Hypothé-„ ſes ſoient même probables, & que c'eſt aſſez qu'on puiſſe rendre „ par là les calculs conformes à l'experience. De plus, comme on ſe „ ſert ſouvent de pluſieurs Hypotheſes pour l'explication d'un ſeul „ mouvement, comme dans le cours du Soleil on ſuppoſe une excen-„ tricité & un mouvement autour de ſon centre, un Aſtronome peut „ choiſir l'Hypothèſe qui eſt la plus facile a comprendre; on deman-„ dera peut-être a un Philoſophe quelque choſe de plus probable, ce-„ pendant ni l'un ni l'autre ne ſçauroient découvrir rien de certain, „ à moins que Dieu ne le leur revele. On voit ſur la fin ces paroles em-„ phatiques, „ Que perſonne ne s'attende à rien de certain dans l'Aſtro-„ nomie, pour tout ce qui concerne une Hypothèſe. (Je ne conçois „ pas le ſens des autres paroles, il faudra voir *Copernic* lui-même). Je ne ſçais ſi on pourroit confirmer d'une maniere plus forte ce que nous avons dit ci-devant, & je crois qu'il ſuffit pour répondre aux objections précédentes, de renvoier le Lecteur aux Auteurs des Livres que nous avons citez.

En liſant les ouvrages de *Copernic* lui-même, *Lib.* 1. *chap.* x. *p* 20. nous trouvons que ce grand Aſtronome au lieu d'avancer des raiſons pour ſoûtenir la vérité de ſon Hypothéſe, ſe contente de dire: *Je crois que nous devons plûtôt l'admettre (ſon Hypothèſe) qu'embarraſſer & confondre nos eſprits dans une infinité de cercles.*

Mr *Stevin* dit la même choſe dans *la cinquiéme propoſition des Phénoménes céleſtes*, par rapport au mouvement de la terre; *Qu'il ne paroît pas néceſſaire que le Soleil ſoit au centre des étoiles fixes, mais qu'on a de bonnes raiſons pour convenir qu'il y eſt.* Voulez-vous ſçavoir les raiſons? les voici: Après avoir dit qu'on peut ſuppoſer cela, mais que ſelon ſon opinion la choſe n'eſt pas entierement prouvée; il conclut ainſi, *Mais il eſt plus convenable de placer le Soleil dans le centre du monde, parce que par là il eſt plus aiſé de donner des raiſons, & de meilleures raiſons, des autres Phénoménes.*

Voici de quelle maniere s'exprime le fameux *Kepler* dans ſon *Epitom. Aſtronom. p.* 448, & enſuite 673. *Lorſqu'on entendra ces choſes, quoiqu'on ſoit éloigné de croire qu'elles ſont réelles, & qu'on ne faſſe que les ſuppoſer il ſera très-facile de s'en ſervir.*

La même choſe ſe trouve exprimée d'une maniere très-claire dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1709. où M. *Caſſini* après avoir parlé des uſages, des proprietez, & des avantages des anciennes & des nouvelles Hypothèſes d'une maniere très-ſçavante, ſans en embraſſer pourtant aucune comme véritable, décrit des machines très-curieu-

curieuſes qui repréſentent les Planétes, & qui ſont toutes fondées ſur la ſuppoſition de l'immobilité de la terre. De-là vient auſſi qu'il la ſuppoſe immobile, au milieu des éllipſes que les Planétes ſemblent décrire dans leurs révolutions, dans l'eſpace de pluſieurs années, par rapport à la terre; il marque même la révolution apparente du Soleil autour de la terre dans un cercle marqué avec des points. Or tout le monde ſçait que quoique ce grand Aſtronome ſe ſerve ici de l'Hypothéſe de l'immobilité de la terre, il n'aſſure pourtant en aucune maniere qu'elle ſoit vraie; bien plus il ſe ſert quelquefois d'une Hypothéſe différente.

Tout cela fait voir que ces Mathématiciens ſi célébres, ont plus d'égard à la facilité que les Hypotheſes leur donnent, qu'à la vérité de ces mêmes Hypotheſes dans beaucoup de cas: mais comme il y a des gens qui ont une déférence ſi aveugle pour leur ſcience, que lorſqu'ils voient qu'un grand homme ſe ſert d'un Hypothéſe, ils l'embraſſent d'abord à cauſe de la réputation de celui qui la met en uſage: Il eſt bon de faire voir à ces Meſſieurs que nous ne parlons point au hazard, lorſque nous aſſurons qu'un Mathématicien, pour une plus grande facilité, comme nous venons de dire, avance une Hypothéſe qui eſt non ſeulement fauſſe, mais dont il reconnoit même la fauſſeté; pour cet effet nous en allons donner quelques exemples.

Les Mathématiciens ſuppoſent des lignes & des cercles imaginaires pour la conſtruction des tables de *Sinus* & de *Tangentes*, &c. & dans celles des *Logarithmes*, que tous les nombres ſont vrais; tandis que parmi pluſieurs centaines, à peine y en a-t-il quelques-uns qui le ſoient réellement. De-là vient auſſi, & afin de rendre moindre la différence qu'il y a entre le vrai & le faux, qu'ils ont accoûtumé de ſe ſervir de ces grands nombres.

C'eſt ainſi que les arpenteurs, ou ceux qui meſurent la terre, lorſqu'ils trouvent des lignes un peu courbes, & qui forment quelquefois de petits angles en avançant en-dedans & en-dehors, ſuppoſent ces mêmes lignes droites; pourvû ſeulement que la ſuppoſition de cette fauſſeté connue leur donne une plus grande facilité, & que la différence ne ſoit pas fort conſidérable.

Qui eſt-ce qui ne ſçait pas qu'en élargiſſant les degrez de latitude de plus en plus dans la navigation, on ne fait uniquement qu'une pure fiction? & cela ne ſert qu'à trouver d'une maniere plus aiſée le véritable décroiſſement de chaque degré de longitude; & tout le monde ſçait de quelle utilité, ou plûtot de quelle néceſſité ſont les tables qu'on calcule dans cette ſuppoſition.

Quoique, quand on eſt verſé dans *l'Optique*, on ſçache que les verres Sphériques ne ramaſſent jamais les raions dans un point, (excepté

dans un ou deux cas) comme font les verres de certaine figure; cependant n'eſt-ce pas une choſe bien commune, en faiſant des Téleſcopes ou des Microſcopes, de les ſuppoſer tout autrement qu'ils ne ſont? & la démonſtration de la partie practique n'eſt fondée que là-deſſus, même parmi ceux qui ſçavent que ceci ſe trouve abſolument faux dans la théorie.

Qu'y a-t-il de plus commun, que de ſuppoſer dans la Statique, que deux plombs tombent en lignes droites paralleles l'une à l'autre, tandis cependant qu'elles ſe rencontreroient toutes les deux dans le centre de la terre?

Les Canoniers font la même choſe, & ſur le même principe, les fameux Mathematiciens qui ont écrit ſur l'art de jetter les Bombes, ſuppoſent que les boulets, par le moien de la force de la poudre, & de celle de leur peſanteur, décrivent une ligne, qu'ils appellent *Parabole*; au lieu que s'ils conſideroient la réſiſtance de l'air, & les autres cauſes ci deſſus, ils ſçauroient que les proprietez de cette ligne ſont très-différentes de celles de la parabole.

Dans la *Gnomonique*, nous ſuppoſons que le centre de la terre, ou plûtôt celui du cours du Soleil, eſt toûjours à la pointe de l'axe perpendiculaire, (lorſque ſon ombre marque l'heure) en quelque endroit que le Cadran ſoit placé dans toute la terre, quoique tout le monde ſçache que cela eſt contraire à la vérité.

Tous les Aſtronomes anciens & modernes ont ſuppoſé pour fondement de leurs calculs, que le mouvement diurne, véritable ou apparent du Soleil, ſe fait dans un cercle parallele ou également diſtant de l'équinoctial; quoique cette ligne, à cauſe du mouvement annuel du Soleil ou de la terre, approche plûtôt d'une ligne ſpirale que d'un cercle, comme tous les Aſtronomes le ſçavent.

Après avoir fait voir cela dans tant de parties des Mathématiques, je crois qu'on ne ſouhaitera pas des preuves plus poſitives, pour montrer que, quoique quelques-uns des principaux Aſtronomes ſuppoſent ou le mouvement ou le repos du Soleil, & qu'ils fondent là-deſſus leurs calculs, ceci ne porte cependant pas le moindre coup à l'une ou à l'autre Hypothèſe: car, pourvû que les erreurs ne ſoient pas de trop grande importance, ils ſe ſervent ſouvent d'Hypothèſes pour une plus grande facilité, quoiqu'ils ſçachent eux-mêmes qu'elles ſont fauſſes.

La ſimplicité d'une Hypothéſe n'eſt pas toûjours une marque de ſa vérité.

Il y a encore un autre argument, d'où quelques perſonnes concluent un peu trop vite, que l'Hypothèſe du mouvement de la terre eſt véritable, à cauſe qu'elle leur paroît la plus ſimple de toutes: &, pour une plus grande preuve, ils diſent qu'il convient extrêmement à la ſageſſe du Créateur de faire les plus grandes choſes de la maniere la plus ſimple.

Nous n'entrerons point dans une grande diſcuſſion au ſujet de la foibleſſe de cette preuve; puiſque perſonne ne connoît, lorſqu'on lui montre une machine, ſi la maniere dont elle eſt faite, eſt la plus ſimple ou non, à moins qu'en même-tems on ne lui découvrit toutes les vûes

vûës & les fins de celui qui l'a inventée ; ce que perſonne n'oſera aſſurer de la ſtructure du monde viſible : car, ſelon ce principe, ceux qui ſoûtiennent que l'orbite du Soleil ou de la terre, eſt circulaire, contre l'expérience, auroient raiſon de dire que leur opinion paroît plus conforme à la vérité, que celle de ceux qui ſoûtiennent qu'il ſe meut dans une ellypſe ou dans une figure ovale ; parce que perſonne ne diſputera que la figure d'un cercle ne ſoit plus ſimple, que celle d'une ellypſe.

Mais, pour entrer un peu plus dans le détail ; que ceux qui ſoûtiennent ce ſentiment, nous rendent raiſon de la conduite des Aſtronomes, du moins de tous ceux que je connois, parmi leſquels il y en a qui défendent avec beaucoup de zéle le mouvement de la terre, & la ſtabilité ou le repos du Soleil, comme *Copernic*, & après lui *Kepler*, *Lantsberg*, & de notre tems *Richard Rembrantſen van Nierop*, originaire de *Nort-Hollande*; quoique dans la theorie du cours annuel de l'Orient à l'Occident, ils ſoûtiennent tous l'Hypothèſe du mouvement de la terre ; (car dans ce cas-ci leurs calculs ſont beaucoup plus faciles à faire) quelle eſt la raiſon qui fait que dans tout ce qui regarde la Sphére ou la révolution diurne de l'Orient à l'Occident, les Aſtronomes ont accoûtumé de faire leurs figures & leurs calculs directement oppoſez à leurs notions, en ſuppoſant le mouvement du Soleil & le repos de la terre, quoique communément ils faſſent de très-grandes objections contre le dernier ?

Il ne faut pas d'autre preuve que ce que nous venons de dire ; tout le monde peut voir ceci dans preſque toutes les figures dont ils ſe ſervent dans cette occaſion ; où ils ont accoûtumé de marquer les paralleles dans leſquels le Soleil ſe meut chaque jour, & de leur donner ce nom-là. Voici une choſe qui me paroît digne d'être remarquée : C'eſt que M. *Wiſthon* lui-même, qui eſt d'ailleurs un défenſeur ſi zélé du mouvement de la terre, a pris de M. *Caſſini* la maniere ingénieuſe que cet Aſtronome a inventée pour obſerver la parallaxe des Planétes, & qu'il l'a inſerée dans *ſes Prælect. Aſtronom. p.* 75. &c. Il l'a tranſcrite des *Act. Lipſ.* 1685, avec tant d'éxactitude, qu'il s'eſt preſque ſervi de mêmes termes que M. *Blanchini*, quoique cette méthode ne ſoit fondée que ſur l'Hypothèſe du repos de la terre, & de la révolution diurne des étoiles fixes & des planétes. Il ſe ſert de cette expreſſion, *la révolution diurne de Mars dans un cercle* ; il dit encore, *que Mars & les étoiles fixes ſe meuvent, & tournent une fois chaque jour autour de la terre.*

Nous pourrions rapporter ici pluſieurs autres choſes de cette nature, pour faire voir le peu de cas qu'on fait de toutes les Hypothéſes ; mais, comme il y a déja long-tems que cette matiere nous arrête, nous aimons mieux renvoier le Lecteur *à la Préface de l'Aſtronomie* de M. *de la Hire* : nous en avons dit auſſi quelque choſe dans l'Introduction.

Ve-

Conclusion : que le mouvement du Soleil ou celui de la terre, n'est pas encore bien prouvé.

Venons à presént à la conclusion que nous devons tirer de ce que nous avons dit jusqu'ici du mouvement ou du repos de la terre.

I. Nous venons de voir que les plus grands Astronomes ne sont pas encore d'accord sur ce point, & que jusqu'ici personne n'a pû produire une preuve solide en faveur de l'un ou de l'autre parti.

II. Que tous les fameux Mathématiciens & les plus grands Astronomes, comme Messieurs *Huygens*, *Newton*, *la Hire*, *Varignon*, (auxquels il y en a peu qui osent se comparer, par rapport à la connoissance de l'Astronomie, sans passer pour des gens très-présomptueux & orgueilleux) & tant d'autres, ont avoué ingenûment leur incertitude sur cette matiere; ce qui prouve qu'ils ont eu tous les avantages possibles qu'on pouvoit leur procurer, pour éxaminer tout ce qu'on a découvert là-dessus.

III. Que l'espérance que l'on a de trouver la parallaxe, & la distance des étoiles fixes de la terre, est très-petite; car par-là on pourroit déterminer cette matiere : ce moien seroit assez sûr, s'il n'étoitpas le meilleur.

IV. Qu'il n'y a aucune preuve qui en démontre la vérité; parce que de très-grands hommes se sont servis indifféremment de l'une ou de l'autre Hypothèse, parce que dans toutes les parties des Mathématiques l'on se sert d'Hypothèses, non pas pour faire voir comment la chose se trouve réellement; mais ce n'est que pour pouvoir rendre raison par-là d'une maniere plus aisée des Phénoménes que nous connoissons, en supposant toûjours la moindre différence sensible : de sorte qu'on suppose des choses même souvent entierement opposées à la verité, pour les raisons que nous avons dites; les plus grands hommes même le font, dans les Mathématiques.

V. Que les mêmes Mathématiciens se servent tantôt d'une Hypothèse, tantôt d'une autre, suivant qu'elles leur conviennent plus ou moins dans certains cas, ou pour faciliter leurs calculs, ou pour rendre la chose plus aisée à comprendre, ou pour pouvoir décrire les choses d'une maniere très-claire dans leurs figures.

Qu'on juge à présent s'il est possible de découvrir dans tout cela rien qui prouve d'une maniere solide, & qui soit appuiée de quelque expérience, pour convaincre un homme, qu'on peut démontrer le mouvement ou le repos du globe de la terre, d'une maniere claire & distincte, & qui satisfasse les bons Mathématiciens. Du moins, si quelqu'un s'avisoit d'assurer ceci, ce seroit la même chose que s'il disoit, que tous ces grands Astronomes que nous venons de nommer, ont été ou assez ignorans pour ne pouvoir pas comprendre cette preuve, ou assez mal-intentionnez pour ne le vouloir pas; qui est une chose que tout homme raisonnable doit regarder comme la plus absurde qu'on puisse jamais imaginer

F I N.

TA-

TABLE DES MATIERES.

Dans le Discours Préliminaire.

Véritable différence entre les Athées & ceux qui craignent Dieu. pag. 1
Pour ramener les premiers, il faut examiner les motifs de l'Athéïsme, & les moyens dont on doit se servir contre l'irréligion. 2
Premier motif, amour propre mal placé. *ibid.*
Préservatif contre cet amour propre. 3
Second motif, ambition mal placée. 4
Préservatif contre cette ambition. 5
Quelles furent les dernieres heures de *Spinoza*. *ibid.*
Troisiéme motif; L'ignorance. 7
Préservatif contre cette ignorance. *ibid.*
Quatriéme motif, une trop grande présomption de suffisance. 8
Spinoza refuté en peu de mots. 9
Préservatif contre ce quatriéme motif. 10
Premier acheminement à l'Athéïsme : les Préjugez. 11
Préservatif contre ces préjugez. 12
Second acheminement : Mauvaise maniere d'expliquer les effets de la Nature, *ibid.*
Comme aussi de vouloir tirer toute sorte de consequences d'une Hypothèse. 13
Préservatif contre cette maniere. 14
Autre préservatif. *ibid.*
Suppositions, a quoi elles sont bonnes. 15
Troisiéme acheminement : point de causes finales. 16
Préservatif contre ces causes. 17
Quatriéme acheminement. Les Disputes. *ibid.*
Préservatif contre ces Disputes. 18
Abus des Disputes Academiques. 19
Cinquiéme acheminement. L'inattention. 20
Préservatif contre l'inattention. 21
Pourquoi l'on ne se sert ici que de preuves tirées de la connoissance de la Nature. *ibid.*
On le fait en partie, parce qu'il a plu à Dieu de se servir de cette maniere dans sa parole. 22
Exposition en général de la preuve qu'il y a un Dieu. 23
Maniere particuliere pour donner de la force à cette preuve, par rapport à certaines circonstances. 28
Essai de preuve proposée en général, que l'Ecriture Sainte coule de source divine. 29
Et nullement l'Alcoran des Mahometans. 30
Courte exposition de ce qu'on a en vuë dans ce traité. 31

I. CONTEMPLATION.

De la vanité de toutes les choses du monde.

Chacun est placé dans le monde sans qu'il y ait contribué. 33
Et doit être convaincu de l'incertitude de sa vie. *ibid.*
Comme aussi de la vanité de toutes les choses du monde par rapport à lui. 34
Il n'est pas même souhaitable de vivre tou-

jours sur la terre quand on y poſſederoit une perpetuelle ſanté. *ibid.*
Malheureux état des Athées. 36
Le bonheur de ceux qui craignent Dieu & qui l'aiment. 37
Il eſt donc néceſſaire de rechercher les preuves de l'exiſtence d'un Dieu. Pſ. XLV. 1. *ibid.*
Tranſition à ce qui ſuit. 38

II. CONTEMPLATION.

Des choſes viſibles & de nous mêmes en général.

Il faut invoquer Dieu avant toutes choſes. *ibid.*
La Toute-préſence éternelle de Dieu prouvée par les Créatures. 39
Rom. I. 20. cité. 40
Contemplation de ſoi-même en général. *ibid.*
Le corps humain n'eſt que terre. 41
Ce corps ne penſe pas. *ibid.*
C'eſt l'ame qui entend, raiſonne & penſe. *ibid.*
Perſonne ne doit ſon exiſtence a ſoi-même, ni à ſes parens, mais à quelque autre. 42
Cet autre conſerve tous les hommes. 44
Et il connoît toutes leurs actions. *ibid.*
Nôtre Créateur & Conſervateur eſt ſage, puiſſant & bon. *ibid.*
Tranſition à la matiere qu'on va traiter. 46

PREMIERE PARTIE.

La Structure du Corps de l'Homme.

CHAPITRE I.

De la Bouche.

LEs Dents. p. 8
L'Email des Dents. 9
Les Lévres. 10
La Langue. *ibid.*
Le Pharinx. 11
La maniere dont les Enfans tétent. 12

CHAPITRE II.

De l'Oeſophage, de l'Eſtomac, & des Inteſtins.

L'Oeſophage. 14
Des Fibres droits & circulaires de l'œſophage 15
Les membranes de l'œſophage. *ibid.*
L'eſtomac. 16
Les liqueurs de l'eſtomac, & ſa valvule. *ibid.*
Les fibres de l'eſtomac. 17
Le mucilage de l'eſtomac. 18
De la faim. 19
L'uſage des inteſtins. *ibid.*
Le meſentere. *ibid.*
Les glandes des inteſtins. 20
Les rides & les valvules de l'inteſtin droit. 21
Les muſcles pyramidaux. 23
Les muſcles droits. *ibid.*
Du mouvement de l'inteſtin droit. 24

CHAPITRE III.

Des Veines lactées, & du conduit du Chile.

Les veines lactées, & le réſervoir du chile dans un chien. 25
La route du chile dans l'homme. 26
La route du chile juſqu'au cœur. *ibid.*
Les valvules du canal torachique & des vaiſſeaux limphatiques. 27
Du mouvement du chile. *ibid.*
La valvule de la veine ſouclaviere. 28

CHA-

CHAPITRE IV.

Du Cœur.

L'uſage du cœur en géneral. 30
Deſcription du cœur. *ibid.*
Les oreillettes du cœur. *ibid.*
L'action du cœur. 31
La route des fibres muſculeuſes. *ibid.*
L'action des valvules & des veines. 32
Les muſcles lateraux du cœur. 34
La force du cœur repréſentée par des comparaiſons. 35
Le péricarde. *ibid.*

CHAPITRE V.

De la Reſpiration.

L'air eſt néceſſaire au ſang. 37
Les vaiſſeaux ſanguins des poulmons, & la trachée-artere. *ibid.*
Les glandes de la trachée-artere. 38
L'air qui entre dans les poulmons. *ibid.*
Les proprietez de l'air dilaté. 39
La reſpiration comparée à l'action d'un ſoufflet. *ibid.*
Expérience faite ſur les poulmons dans le vuide. *ibid.*
Expérience faite avec une petite bouteille d'eau. 41
Expérience faite avec une ſeringue dans le vuide. *ibid.*
L'uſage de la reſpiration. 42
De la nature de l'air dans les tems de peſte. 43
Si l'air laiſſe quelque choſe dans le ſang. 44

CHAPITRE VI.

De la ſtructure des Veines.

La route des arteres. 46
La route des veines. 48
Repréſentation groſſiere de la circulation du ſang. *ibid.*
Combien de fois le ſang circule dans une heure. 49
Quelques particularitez ſur les arteres. 50
Les arteres vont toûjours en diminuant. *ibid.*
La contraction des arteres. 51
Pourquoi le battement des arteres ne ſe fait pas ſentir. 52
De l'union & du concours des veines. 53
La diviſion des arteres en conduits capillaires. *ibid.*
Si la petiteſſe des conduits diminue la vélocité du ſang. 54
Les veines vont toûjours en groſſiſſant. *ibid.*
Les valvules des veines. 55
Les fibres des veines & des arteres. *ibid.*
L'uſage du ſang en géneral. 56
Enumération des différentes humeurs qui ſe ſéparent du ſang. *ibid.*
La route de l'urine. 57
Les mammelles. 58
On n'a pas encore une connoiſſance parfaite du mouvement du ſang, ni de la nutrition. 59

CHAPITRE VII.

Des Nerfs, des Vaiſſeaux limphatiques, des Glandes, & des Membranes.

La matiere qui paſſe dans les nerfs. 60
Expérience qui prouve qu'il y a un ſuc nerveux. 61
Le nerf auditif fournit des rameaux à la langue. 62
Les organes du goût. *ibid.*
Les nerfs qui agiſſent dépendamment ou indépendamment de notre volonté. 63
La paire-vague & le nerf intercoſtal. *ibid.*
Les nerfs du diaphragme. 65
Les nerfs du rectum. 66
Les vaiſſeaux limphatiques. *ibid.*
Les glandes. 67
La dure-mere. 68
Les membranes. *ibid.*
La flexibilité des membranes. 69

CHAPITRE VIII.

Des Muſcles.

Les muſcles en géneral. 70
Deſcription des muſcles. *ibid.*
Les muſcles doubles. 71
Les muſcles compoſez de pluſieurs autres. 72
Les muſcles des doigts, *ibid.*
Les articulations. 73
L'inſertion des tendons. 74
Les inconvéniens que prévient cette inſertion du tendon. 76
La proportion de la force des muſcles avec les fardeaux qu'ils doivent élever. 77

CHAPITRE IX.

De la force prodigieuse des Muscles.

Démonstration de la force des muscles. 81
De la différente route des fibres musculaires. 104

CHAPITRE X.

Des Os.

Le crâne & les os de la tête. 106
L'Epine du dos. 107
Les usages de l'épine du dos. 108
Les deux premieres vertebres. 109
Les côtes. *ibid.*
Les os innominez. 110
Les os de la cuisse. *ibid.*
Les dents. 111
De l'état des os avant la naissance. *ibid.*
Les os se forment d'une matiere fluide. 112
Les os n'ont pas des nerfs. *ibid.*
La moële des os. 113
L'eau & l'huile servent à polir les parties. *ibid.*
L'huile & l'eau mêlées ensemble s'insinuent dans ses jointures. 114

CHAPITRE XI.

De la Vision.

La structure externe de l'œil. 116
Les proprietez de la lumiere. 117
La réfraction des rayons. 118
Expérience sur les rayons qui passent de l'air dans l'eau. *ibid.*
Expérience sur la réfraction des rayons qui passent de l'eau dans l'air. 119
Expérience qui prouve que les rayons qui tombent à angles droits, ne se rompent pas. 120
Maniere de rapprocher les rayons qui s'écartent, & de leur faire représenter une image renversée. *ibid.*
Expérience qui fait voir la même chose. 121
Seconde expérience faite dans un œil artificiel. *ibid.*
L'œil est une chambre obscure. 122
Les rayons divergens ne forment aucune image. 123
La transparence de la cornée. *ibid.*
L'humeur aqueuse. *ibid.*
Le crystallin. 124
L'humeur vitrée. *ibid.*
Comment l'image se forme dans l'œil. 125
Le dedans de l'œil est noir. *ibid.*
Le crystallin est un microscope. 126
Comment on voit à différentes distances. *ibid.*
La dilatation & la contraction de la prunelle prouvée par une expérience. 129

CHAPITRE XII.

De l'Ouie.

La structure de l'oreille. 133
Le conduit auditif & la membrane du tambour. 134
Le mouvement de ces instrumens. 135
Ouvertures qui sont dans la circonférence de la caisse. *ibid.*
Le labyrinthe de l'oreille. 136
Le nerf auditif. 137
Les instrumens de l'ouïe. 138
Le conduit auditif augmente le son. *ibid.*
Les sons réfultent des trémoussemens de la membrane du tambour. *ibid.*
Le trémoussement des osselets de l'oreille. 140
Le même mouvement se communique à la membrane du labyrinthe. *ibid.*
La différence des instrumens de l'ouïe dans les enfans & les adultes. 142
Sans l'air les instrumens de l'ouïe sont inutiles. *ibid.*
Les nerfs qui sont mis en mouvement dans l'oreille. 143
L'usage de cette corde nerveuse. *ibid.*
La cinquiéme paire de nerf sert à exciter les passions. 145
La dure-mere produit les mêmes mouvemens. *ibid.*
La huitiéme paire de nerfs produit les mêmes effets. 146
Le nerf auditif produit le même effet. *ibid.*
Le mouvement de la corde du tambour excite aussi les passions. *ibid.*
Pourquoi l'organe de l'ouïe est plus propre que les autres à ce dessein. 147
La force de la musique. 148
La force de la nature des sons. 149

CHAPITRE XIII.

Du Goût, de l'Odorat, & du Tact.

La nécessité du goût. *ibid.*
Que le siége du goût est dans la bouche. 150

Les

Les instrumens du goût. *ibid.*
Le siege du goût est aussi dans le palais. *ibid.*
L'organe de l'odorat. 151
Le sens du toucher. 152
Les instrumens du toucher. *ibid.*
Les sensations sont plus vives dans la paume de la main, & à l'extrémité des doigts. 153

CHAPITRE XIV.

De l'Union de l'Ame avec le Corps ; de l'Imagination, & de la Mémoire.

L'union de l'ame avec le corps nous est inconnue. 160
Des bornes de cette union. 161
De l'imagination & de la mémoire. 162

CHAPITRE XV.

Des Passions humaines, & de la Génération en peu de mots.

Les passions. 163
La différence des passions. 164
L'accord des passions & des inclinations. 165
L'amour de la patrie. 166
Le mépris des dangers. 167
Réponse aux difficultez. 168

Table des Enfans Mâles & Femelles, qui ont été baptisez à Londre pendant 82. ans.

Réflexion sur cette Table. 173
Démonstration mathématique, qui prouve que le monde n'est pas gouverné par le hazard. 174
Réponse aux difficultez. 175
Seconde démonstration. 176
On fait ce calcul selon la maniere ordinaire. *ibid.*
Moien pour abreger ce calcul. 177

SECONDE PARTIE

Des Elemens, & de leurs divers effets.

CHAPITRE I.

De l'Air.

LA pésanteur & les ressorts de l'air. 180
Expérience sur l'élasticité de l'air. *ibid.*
La pression de l'air. 181
Erreur des Incrédules. *ibid.*
Description du Barométre. 182
Un Barométre d'eau & de lessive, avec quelques expériences. 183
La pression terrible de l'air sur un homme. 185
Expériences sur la pression de l'air. 187
Une petite quantité d'air résiste à une plus grande. 189
La pésanteur d'une petite masse d'air égale le poids d'un plus gros volume. *ibid.*
Différence de la pésanteur & du ressort de l'air. 190
L'action du ressort de l'air par le moien de la pésanteur. *ibid.*
L'air qui soûtient le plus de poids, est le plus comprimé. 191
Plus l'air est comprimé, plus il est élastique. 192
Expérience qui prouve que les animaux périroient dans un lieu privé d'air. 198
Expérience faite sur les Grenouilles. 199
Le ressort de l'air fait vivre les poissons dans l'air. 200
L'élasticité de l'air n'est pas suffisante pour conserver la vie. *ibid.*
Les plantes vivent par le moien de l'air. 201
Le feu est entretenu par l'air. 202
L'air fait monter la fumée. *ibid.*
L'air est la cause des sons. *ibid.*
Expériences sur les sons. *ibid.*
Les pompes. 204
L'air retient dans leurs vaisseaux les liqueurs

qui fermentent. *ibid.*
La réfraction & le crépuscule. 205
L'air est un dissolvant. 207
Les parties de différentes especes dans l'air. *ibid.*
Mélange du feu avec l'air. 208
Mélange des acides & des alkalis avec l'air. *ibid.*
Mélange des esprits ardents avec l'air. *ibid.*
Plusieurs autres mélanges qui se font avec l'air. 209
Beaucoup de matieres conservent leur proprieté dans l'air. *ibid.*
Ces mélanges rendent l'air sain ou mal sain. 210
Pourquoi l'air est insipide & invisible. 213

CHAPITRE II.

Des Météores.

Dés brouillards. 215
Les brouillards sont des nuages. 218

CHAPITRE III.

Du Vent & de son utilité.

Expériences sur la production des vents. 225
Vent produit par le froid. 230
Le vent produit par la chaleur. 231
Vent produit par la cessation de la chaleur. 232
Vent produit par le mouvement de l'air en-haut. 233

CHAPITRE IV.

De l'Eau.

Sans l'eau tout mourroit de faim. 237
Les plantes sont composées d'eau. *ibid.*
Changement de l'eau en terre. 240
L'eau est l'origine de tout. 242
L'eau monte dans l'air. 243
De quelle maniere les vapeurs montent. *ibid.*
L'air s'attache à d'autres matieres. 244
L'air s'insinue dans les corps solides. 245
Le feu s'insinue dans l'eau. *ibid.*
Si l'eau & le feu peuvent produire un composé plus leger que l'air. 247
L'eau est divisée en des parties très-petites. 248
La chaleur & le froid font monter les vapeurs. 249
Les loix de l'Hydrostatique. *ibid.*
De quelle maniere les vapeurs flottent dans l'air. 251
La descente des vapeurs. *ibid.*
Le froid peut produire le même effet. 252
Il est nécessaire que les vapeurs soient transportées d'un endroit à un autre. 253
L'eau se dépouille des sels par l'évaporation. 254
Les montagnes ramassent les vapeurs. *ibid.*
Les fontaines & les rivieres viennent des montagnes. 256
L'Egypte est arrosée par le Nil sans le secours des pluies. 257
La fertilité de l'Egypte. *ibid.*
Les vents ramassent les vapeurs sur les montagnes. 260
La fraîcheur de l'air des montagnes ramasse les vapeurs. 261
Les vapeurs se ramassent à l'ombre. *ibid.*
Les vapeurs peuvent produire les rivieres. 263
Supputation des eaux qui tombent en pluie. 264
La pluie suffit pour produire les rivieres. *ibid.*
L'évaporation des eaux par la chaleur. 266
L'évaporation des eaux par le froid. *ibid.*
Les merveilles du Nil. 269
La disposition des montagnes pour la circulation des eaux. 271
Le sel empêche la corruption de la mer. 273
Les golphes & les bayes servent à recevoir les rivieres. 274
L'usage de la mer. 276
Ce qui empêche que la terre ne soit inondée. 279
Des digues de Hollande. 280
Le sable arrête la mer. 281
Les plantes de la mer conservent les digues. 282
Le canal d'Angleterre préserve la Hollande. *ibid.*
Le flux & le reflux. 283

CHAPITRE V.

De la Terre.

Différentes productions de la terre. 287
La terre ne se consume jamais, & ne devient point entierement stérile. 289
Une expérience pour faire voir que l'air rend la

la terre fertile. *ibid.*
Il semble que la saleté & l'ordure devroient rendre la terre dégoûtante. 290
Tous ces inconvenients ont été prévenus ; convictions. 291
Presque toutes choses sortent & rentrent dans la terre ; convictions. *ibid.*
Une expérience touchant la terre distillée. *ibid.*
La terre produit des instrumens propres à la rendre plus utile. 292
On peut brûler & réduire l'or en poudre. 293
Des pierres précieuses. *ibid.*
De l'aimant. 294
En quel tems la vertu de l'aimant fut découverte. *ibid.*
De la rondeur de la terre. 295
De la pésanteur des corps terrestres. 297
Le centre de la terre n'est rien. 298
Le globe de la terre garde toûjours la même obliquité. 299
Sans l'obliquité de la terre, on auroit raison d'appréhender une destruction générale. *ibid.*
La terre reste au-dessus de l'eau, malgré sa pésanteur. 301
De la Zone torride. *ibid.*
Les montagnes rendent la Zone torride habitable. 302
Des Zones temperées. 304
Des avantages des Pais du Nord. *ibid.*
La Religion Chrétienne n'est pas une Réligion politique. 305
Des Zones froides. 306
Il est impossible d'approcher des poles. *ibid.*

CHAPITRE VI.

Du Feu.

On est encore incertain sur la nature du feu. 308
Premiere notion du feu. 309
Seconde notion du feu ; le feu semble être une matiere particuliere. *ibid.*
Premiere raison qu'on allegue en faveur de cette opinion. *ibid.*
Seconde raison, avec une expérience. 310
Troisiéme raison, avec une expérience. *ibid.*
Quatriéme raison, avec des expériences. 312
Cinquiéme raison, avec plusieurs expériences 314
Sixiéme raison, avec une expérience. 315
De la grande quantité de feu qu'il y a dans le monde. 317
De la sagesse de celui qui retient la puissance du feu. *ibid.*
Réflexion du feu de la terre. 318
Il y a du feu dans l'air, avec une expérience. 320
De quelle maniere le feu de l'air & des cieux se conserve. 323
Toute l'eau de la terre ne suffit pas pour éteindre le feu ; la chose est prouvée par plusieurs expériences. 324
Quelques expériences au sujet du phosphore. 325
Un phosphore fluide. 328
Maniere de préparer le phosphore. *ibid.*

CHAPITRE VII.

Des Animaux, des Oiseaux, & des Poissons.

Des animaux domestiques & sauvages. 331
De la structure des animaux en général. *ibid.*
De la nourriture des animaux. 332
Du mouvement des animaux en général. 333
De la structure des oiseaux. *ibid.*
Des os des oiseaux. *ibid.*
Des cartilages des jointures. *ibid.*
Les mouvemens des ailes. 334
De la structure admirable des ailes. 337
Autres réflexions sur la structure des oiseaux. 338
Des pieds des oiseaux d'eau. 340
De la queuë des oiseaux. *ibid.*
Du centre de pésanteur & de la force des muscles de leurs ailes. 341
C'est un miracle que les poissons vivent dans l'eau. 342
Plusieurs expériences sur la maniere dont les poissons se balancent & se tiennent dans l'eau & contre l'eau. *ibid.*
L'effet du froid & de la chaleur d'une colomne d'eau plus ou moins grande sur les poissons, prouvé par des expériences 345
Les poissons se servent de la queuë pour nager. 348
L'usage des nageoires. *ibid.*
Les animaux qui vivent dans l'air, ne voient que confusément dans l'eau. 349
Les yeux des poissons sont ronds, pour prévenir la confusion de la vûe. 350
La fecondité des poissons. *ibid.*
Les animaux rampans ne sont pas encore parfai-

faitement connus. *ibid.*
Des insectes, des vers-à-soie, des chenilles, &c. 351
Examen des petits animaux en général. *ibid.*
Des yeux des escarbots. 352
Le commencement de l'action dans les animaux. 354

CHAPITRE VIII.

Des Plantes.

Les graines ne pourroient jamais germer sans l'eau. 355
Chaque graine renferme une plante. 356
On observe dans la fève une racine & une plante. *ibid.*
Chaque plante a deux racines. 357
De la cavité de la fève qui contient la plante. *ibid.*
Il y a un trou dans la peau de la seconde racine. 358
La fève change de route dans la graine. *ibid.*
Des feuilles, de la graine, & de leur usage. *ibid.*
Du développement du germe, avec une expérience de M. Dodart. 359
Sçavoir si les plantes seminales contiennent toutes celles qui en naissent. 360
De la racine & de la tige des plantes. 361
De la structure de la racine, & de ses parties. *ibid.*
Tout ce que nous venons de dire s'observe dans une racine de poivrier. 362
De la structure du tronc. *ibid.*
Le tronc monte en croissant, & la racine descend. 363
Trois expériences faites sur les féves, sur les glands, & sur d'autres arbres. *ibid.*
Des nœuds & des boutons des plantes. 366
De la structure des feuilles, & de leur usage. 368
Plusieurs expériences pour faire voir la transpiration des feuilles. 369
De la structure des fleurs. 372
Quelques particularitez touchant les fleurs. 373
Des petits filets, &c. *ibid.*
Des plantes marines. 377

TROISIEME PARTIE.

Des Astres, & de leurs divers effets.

CHAPITRE I.

Des Cieux.

DEs Cieux en général. 380
On prouve que le Soleil est plus grand que la terre par les éclipses. 381
La grandeur du Soleil prouvée par l'Astronomie. 382
On peut faire voir avec assez de certitude, que le Soleil est plus de 100,000 fois plus grand que la terre. 387
De la distance qu'il y a entre le Soleil & la terre. 388
On suppose la terre en repos. 390
Du mouvement diurne du Soleil, *ibid.*
Du mouvement annuel, & de la déclinaison du Soleil, & des saisons de l'année. *ibid.*
Du grand usage de ses mouvemens. 391
Du crépuscule. 392
De la foiblesse de notre corruption. 393
Combien de tems il faudroit à un boulet de canon pour aller de la terre au Soleil. 394
Dans combien de tems un vaisseau ou un animal, qui parcourt 50 milles dans 24 heures, passeroit de la terre au Soleil. *ibid.*
La vitesse de la lumiere. 395
Une expérience pour prouver que la lumiere se meut réellement, & qu'elle vient du Soleil. *ibid.*
Si les raions de lumiere devenoient un corps solide, & si ses particules s'attachoient l'une à l'autre, qu'arriveroit-il? 397
La lumiere se meut en ligne droite. 398
Expériences qui prouvent que la lumiere produit le feu. 399
La quantité de la lumiere. *ibid.*
L'utilité de la divergence de la lumiere. 401
Des proprietez de la divergence des raions de lumiere. 402
La divergence des raions a deux grands usages.

ges. 424
Des refractions & de leurs usages. *ibid.*
Des angles de retraction. 425
La structure de l'œil par rapport à la lumiere. 426
De la réflexion de la lumiere. *ibid.*
L'air est invisible. *ibid.*
De la réflexion de la lumiere. 427
Expériences qui font voir que la lumiere peut devenir un corps solide. *ibid.*
Les proprietez des raions de lumiere par rapport aux couleurs. 429
Dans la division de la lumiere, dans un prisme de cristal. 431
L'utilité de la Lune. *ibid.*
Des éclipses. 433
L'utilité des éclipses. *ibid.*
La lumiere de la Lune n'a point de chaleur. 435
La grandeur de la Lune, & sa distance de la terre. *ibid.*
Pourquoi la lumiere de la Lune n'est pas chaude. 437
Le flux & le reflux de la mer. 438
Il y a deux systêmes du monde. 439
De la grandeur immense des étoiles fixes. 440
De la parallaxe des étoiles fixes. 421
Sçavoir si le ciel des étoiles est solide ou fluide. *ibid.*
Il y a des raisons probables de sa solidité. 422
La grandeur prodigieuse des étoiles, & leur distance. 423
Le nombre des étoiles est innombrable. 424
Si les étoiles different en grandeur. 425
Changemens arrivez dans les étoiles fixes. 426
Des planétes. *ibid.*
De la grandeur des planétes. 427
Des révolutions des planétes, & de leurs distances au Soleil 428
La vitesse de Venus & de Jupiter. *ibid.*
Supputation des révolutions des planétes. 429
La vitesse d'une lune de Jupiter. 430
La force prodigieuse qu'il faut pour mouvoir Jupiter. *ibid.*
Les faux-fuians des Incrédules, & leurs prétentions. 431
Réponse aux faux-fuians des Incrédules. 432
Proprietez des orbites des planétes. *ibid.*
Les planétes approchent continuellement du Soleil. 433
Les planétes décrivent des ellypses. 434
Du mouvement des planétes autour du Soleil. 436
La vitesse de Saturne & de son anneau. 437

CHAPITRE II.

Du nombre & de la petitesse innombrable des particules de matiere qui composent l'Univers.

Tous les corps sont composez de petites particules. 453
Nous devons rectifier nos idées. *ibid.*
Un pouce cubique de matiere contient un million de particules visibles. *ibid.*
Un pouce cubique d'eau contient un pareil nombre de parties. 439
Un pouce cubique, rarefié dans un Eolipile, produira plus de 13300 millions de particules. *ibid.*
Il peut s'attacher à la pointe d'une aiguille plus de 13, 000 particules d'eau. 440
Une goute d'eau se peut diviser en plus de 26, 000, 000 parties. *ibid.*
Cette hypothèse est fondée sur les observations de M Lewenhoeck; la même chose est véritable dans tous les liquides. 442
La petitesse des particules de l'air, du feu & de la lumiere. 443
Calcul du nombre & de la petitesse des parties de la lumiere. 444
Combien il sort de particules de lumiere d'une chandelle allumée dans une seconde. 451
Les particules de lumiere comparées au sable de toute la terre. *ibid.*
De la petitesse des parties qui composent les corps solides, comme le cuivre. 452
De la petitesse des parties en général qui composent les corps solides & les fluides. *ibid.*
Expériences qui font voir les proprietez déterminées de ces particules. 453
De la fumée de benjoin. 454
L'usage de ces petites parties prouve d'une maniere toute particuliere la Providence divine. 456

CHAPITRE III.

De certaines Loix de la Nature.

Ce que c'eſt qu'une Loi de la Nature. 460
Des Loix de la cohéſion. 461
Les Loix de la ſéparation. 462
De l'inatrition des particules. *ibid.*
Le choc & l'attraction, ſont les deux principales Loix de la Nature. 463
De la peſanteur & de ſes effets. 465
Les corps céleſtes péſent l'un vers l'autre. 466
Une forte preuve que les corps celeſtes péſent l'un vers l'autre. 467
De l'action de la péſanteur dans les boulets & les bombes. 469
De l'action de la péſanteur dans la chaîne courbe. *ibid.*
On ne ſçauroit déduire une premiere cauſe néceſſaire & ignorante d'une ſuite de cauſes ignorantes qui agiſſent enſemble. 470
Le premier mouvement prouve l'Exiſtence d'un Dieu, de même que la continuation & la communication du mouvement. 471
Les raiſons que quelques uns alleguent pour expliquer la continuation du mouvement des corps, paroiſſent trop foibles. 475
Dieu agit d'une maniere raiſonnable, incompréhenſible, & ſelon ſon bon plaiſir. 476
Autres raiſons contre la néceſſité des Loix naturelles. 477
Preuves de l'Exiſtence d'un Dieu tirées du mouvement des particules de la lumiere. 478
L'Exiſtence de Dieu prouvée par les Loix du Méchaniſme en général. 480
De quelques Loix de l'Hydroſtatique. 481

CHAPITRE IV.

De la preſſion des Fluides, ſelon leur profondeur.

Les termes généraux de l'Hydroſtatique, & les ſuppoſitions qu'on y fait. *ibid.*
L'ordre des expériences qu'il faut faire pour ſervir de fondement aux Loix de l'Hydroſtatique. 482
Des fluides dans un tube courbe d'une égale groſſeur. 483
Une expérience pour faire voir la grande force de l'action de la péſanteur de l'eau. *ibid.*
Expériences qui prouvent que les fluides preſſent en-haut. 486
Expérience pour faire voir la grandeur de la force avec laquelle l'eau pouſſe en haut. 488
Les loix des forces qui preſſent en-haut & en-bas dans les liqueurs. 489
Une expérience ſur la force avec laquelle les liqueurs placées l'une ſur l'autre ſe preſſent en-bas. 490
L'huile preſſe ou peſe ſur l'eau marinée, de la même maniere que l'air peſe ſur l'eau. 492
De la grandeur de la force avec laquelle différens fluides placez l'un ſur l'autre, preſſent en-haut & en-bas. *ibid.*
De la preſſion des fluides ſur des parties égales d'un plan plus ou moins élevé. 494
Des Loix de différens fluides placez l'un ſur l'autre. *ibid.*
Le fluide n'eſt preſſé en-haut que par les parties laterales du même fluide. 495
La preſſion oblique s'adapte auſſi à la profondeur des fluides. *ibid.*
Les Loix Hydroſtatiques de la preſſion oblique. 496
La preſſion latérale ſe regle auſſi ſelon la profondeur du fluide. *ibid.*
Méthode pour découvrir la grandeur de la preſſion, dont nous venons de parler. 497
Comparaiſon de la preſſion latérale & perpendiculaire de l'air ſur une partie égale prouvée par une expérience. 498
Autre comparaiſon des mêmes preſſions de l'eau ſur une partie égale, établie par l'expérience. 500
La grandeur de la preſſion latérale ſur un plan. *ibid.*
La Loi Hydroſtatique de la preſſion latérale. 501
Des expériences ſur la preſſion latérale des fluides. *ibid.*
La preſſion latérale s'adapte à la profondeur & non à la ſurface de l'eau. 503
De la preſſion latérale de l'eau, & de la preſſion de l'air ſur ce fluide. *ibid.*
L'augmentation & la diminution de la réſiſtance des fluides, produit du mouvement. 504
Les fluides ſe mettent en mouvement, en ôtant ce qui leur réſiſte. 505
Quelques exemples d'Hydroſtatique. *ibid.*

Sup-

Supputation de la force du syphon. *ibid.*
D'une fontaine qui fait monter l'eau plus haut que le reservoir qui la fournit. 507
De la fontaine de Heron, dont l'eau monte plus haut que la fontaine. 510
Du mouvement de l'eau dans un tuiau courbe. 512
Un paradoxe d'Hydrostatique prouvé par deux experiences 515
Autre paradoxe d'Hydrostatique confirmé aussi par l'expérience. 518
Sans les loix des fluides, tout seroit réduit en peu de tems dans la derniere confusion. 521
Le plomb même peut flotter sur l'eau par la force de ce fluide qui le pousse en-haut. 525
De la pression latérale, & de son utilité. 527

CHAPITRE V.

De certaines Loix naturelles qu'on observe dans la Chymie.

Expériences qui font voir l'action des acides & des alkalis. 529
Les sels se changent, & s'unissent par les effervescences. *ibid.*
Expériences qui font voir que les acides & les alkalis se précipitent ou se separent l'un de l'autre. 530
Il y a des acides dispersez dans plusieurs corps. 531
On trouve aussi des sels alkalis dans beaucoup de matieres. 532
La conservation des choses prouve l'Existence de Dieu. 533
On reconnoît, ou bien on doit reconnoître dans toutes les philosophies des loix. 535
Du sentiment de certains Philosophes touchant la fertilité. 537
Il semble que l'air abonde en salpêtre : sept expériences qui font voir que cela est probable. 538
Il semble que le salpêtre vient du Nord ; prouvé par trois expériences. 540
Le salpêtre devient actif par le moien des particules sulphureuses qu'il contient ; prouvé par l'expérience. 541
Le salpêtre, en se joignant aux raions de lumiere, rend la terre fertile, prouvé par une expérience. 543

CHAPITRE VI.

De la possibilité de la Résurrection.

Réponse de notre Sauveur à l'objection des Saducéens. 546
La résurrection d'un corps n'est pas un plus grand miracle que la création. *ibid.*
La formation ordinaire des corps semble même moins probable, que la résurrection. 547
Réponse à la premiere objection, dans laquelle on nous dit, que dans la résurrection il n'y a ni pere ni mere. 548
Réponse à la seconde objection qui est fondée sur la petitesse des parties après la corruption. 550
Réponse à la troisiéme objection tirée de l'attraction des particules 551
Réponse à la quatriéme objection tirée des particules avec d'autres corps. 553
Réponse à la cinquiéme objection fondée sur ce que nous ne sçaurions observer aucune union dans les particules des corps 554
Réponse à la sixiéme objection, où l'on dit que ces particules sont trop éloignées l'une de l'autre. *ibid.*
Réponse à la septiéme objection, où l'on prétend que les particules de matiere agiroient avec choix ou connoissance. 555
Réponse à la huitiéme objection, touchant les Cannibales ou les Anthropophages. 556
Que la résurrection est possible. 558
Trois objections de la premiere espece. *ibid.*
Seconde espece d'objections. 559
Troisiéme espece d'objections tirées de l'Ecriture Sainte. *ibid.*
Notre dessein n'est pas de décrire ici la maniere dont la résurrection se fera, c'est une chose que nous devons laisser à Dieu. 560
Réponse générale à toutes les objections contre la résurrection, tirée de l'Ecriture. *ibid.*
Une simple Hypothèse suffit pour faire voir la verité de quelque chose que ce soit. *ibid.*
Il y a un corps visible qui nous est propre. 561
Tout le monde reconnoît cette distinction. *ibid.*
Le corps *visible* est composé de parties fluides, & de parties solides, & de loix. 562
Le corps *propre* dans un sens n'est point composé ni de parties fluides, ni de parties solides,

des, ni de fois, il n'eſt compoſée que de ſolides. *ibid.*
Le corps *propre* n'eſt autre choſe qu'un germe ou principe qui n'eſt pas encore developpé; ou bien, c'eſt un germe qui croît & augmente par l'addition des particules. 564
Comment on peut dire qu'un homme reſſuscite avec ſon *propre* corps, dans la premiere ſuppoſition. *ibid.*
Le corps *propre* d'une perſonne ne change point, quoiqu'il ſoit rempli d'autre matiere. *ibid.*
Lorſqu'on meurt, il y a une bonne quantité de matiere, qui appartenoit au corps *viſible*, & qui s'en ſépare. 565
Réponſe aux trois dernieres objections, en cas que le corps *propre* ne conſiſte uniquement que dans le germe. *ibid.*
Le corps viſible d'un homme peut devenir fort maigre, & retter néanmoins le même corps viſible. 567
Quand même on avoueroit que le corps *propre* n'eſt que le germe, uni à quelque portion de matiere étrangere, il n'eſt compoſé que de parties ſolides, & principalement d'os. 568
Autre réponſe aux dernieres objections, en ſuppoſant que le corps *propre* conſiſte dans le germe parvenu à une certaine grandeur. *ibid.*
Réponſe aux objections tirées de la coûtume que certains peuples ont de ſe nourrir de chair humaine. 569

CHAPITRE VII.

Des choſes que nous ignorons.

Qu'il y a beaucoup de choſes qui ſont inconnues. 570
Réponſe aux objections des Incrédules. 571
Quoique les choſes inconnues ne ſoient pas en elles-mêmes inconcevables, elles ne laiſſent pas de prouver la grandeur de Dieu. 572
On ne ſçait point ſi c'eſt le Soleil ou la terre qui ſe meut. 576
Cette ignorance vient prémierement de la difference des ſentimens des grands Aſtronomes. *ibid.*
Elle vient en ſecond lieu de ce que les grands Aſtronomes avouent eux-mêmes, qu'ils ſont incertains ſur cette matiere. 577
Elle vient en troiſiéme lieu de ce que la parallaxe du mouvement annuel eſt encore incertaine. 578
On ne ſçauroit rien inferer des expreſſions dont les Aſtronomes ſe ſont ſervis, au ſujet du mouvement de la terre. 579
La ſimplicité d'une Hypothèſe n'eſt pas toûjours une marque de ſa vérité. 582
Concluſion : que le mouvement du Soleil ou celui de la terre, n'eſt pas encore bien prouvé. 584

Fin de la Table.

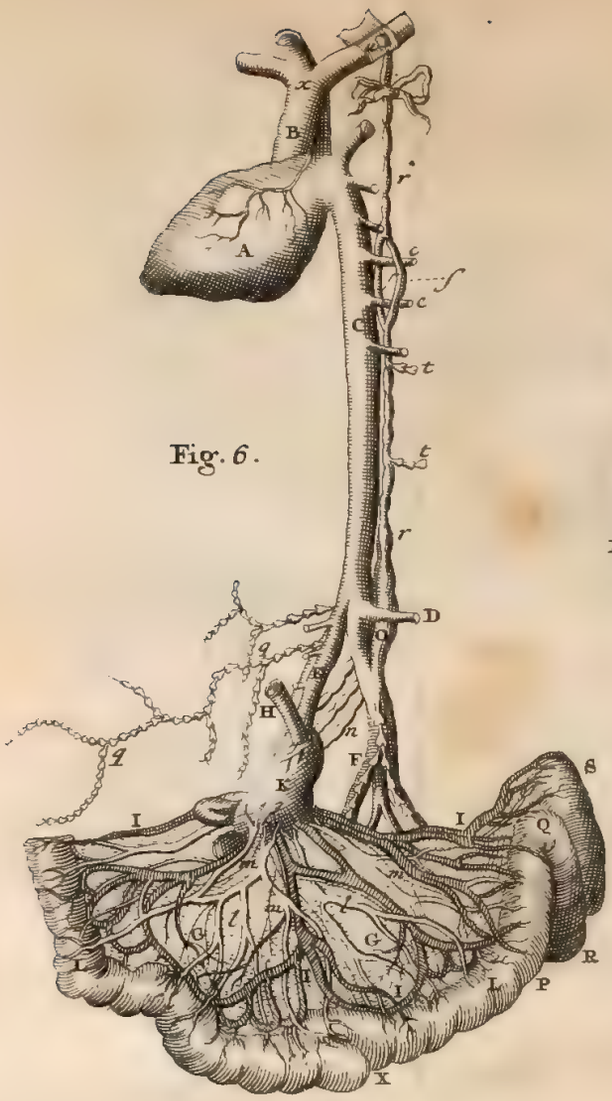


Fig. 6.

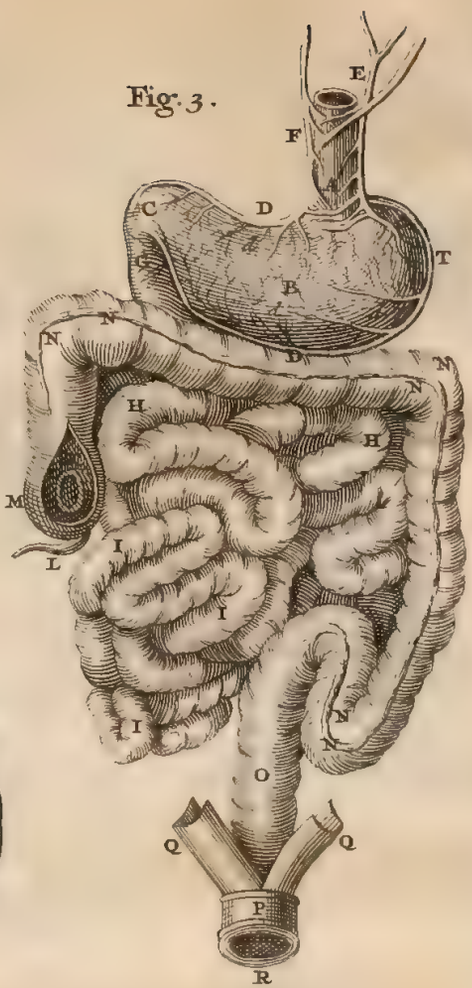


Fig. 3.

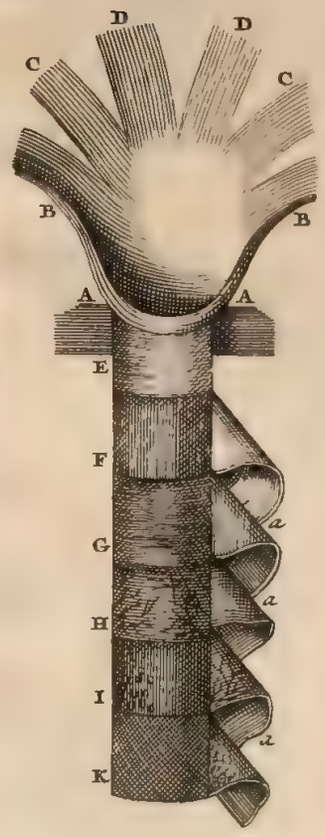


Fig. 2.

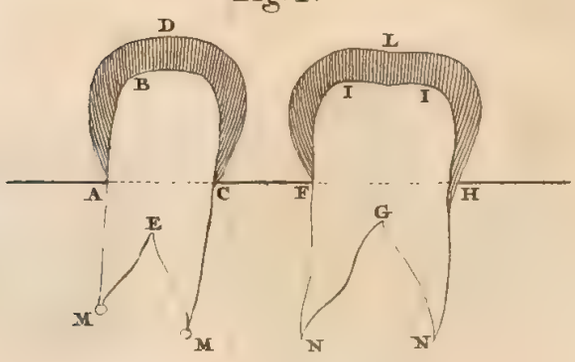


Fig. 1.

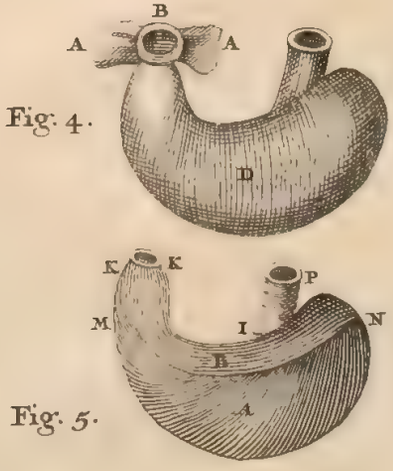


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 1.

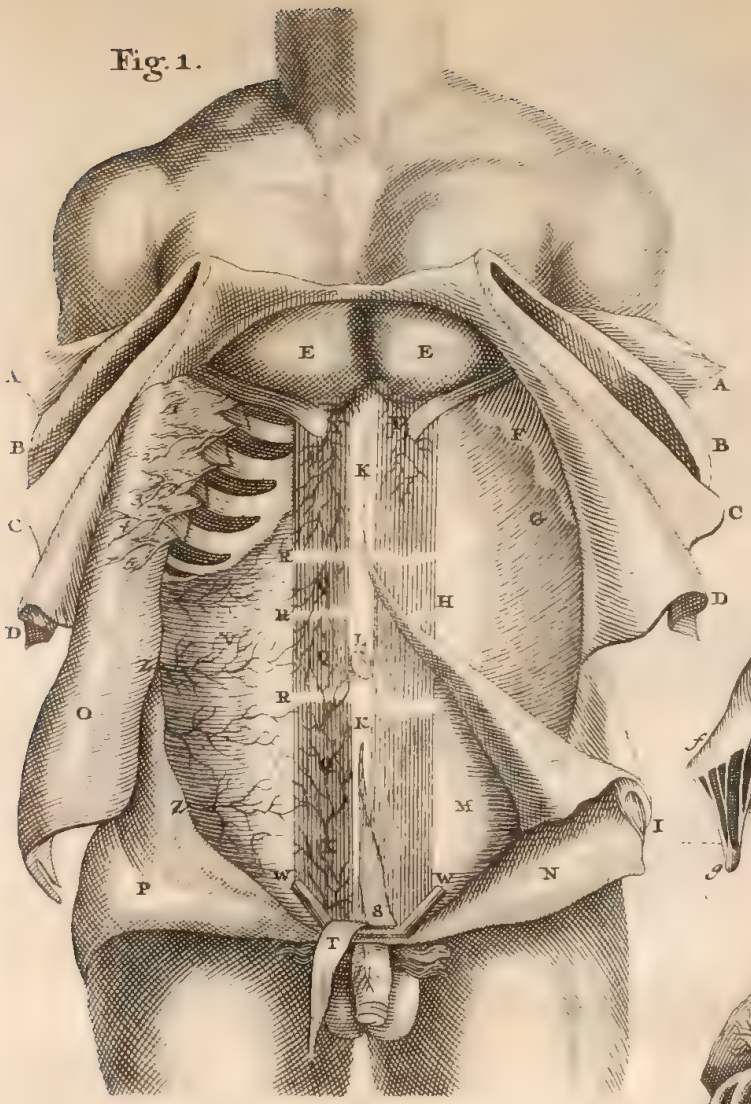


Fig. 3.

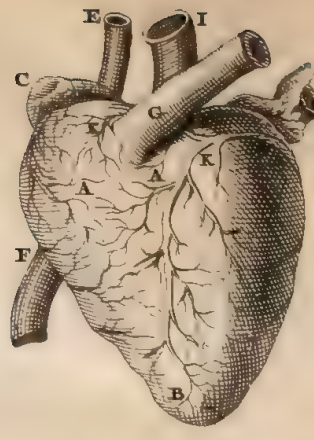


Fig. 10.

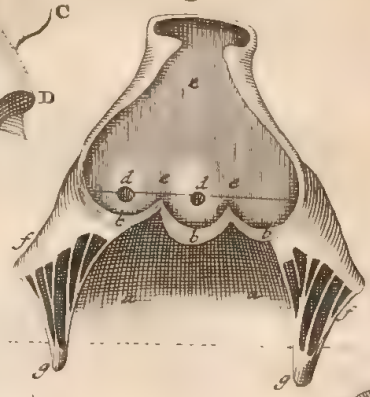


Fig. 2.

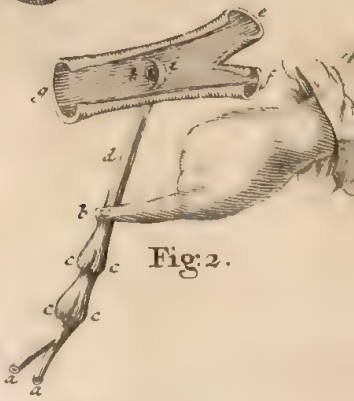


Fig. 6.

Fig. 11.

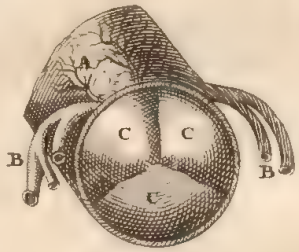


Fig. 12.

Fig. 5.

Fig. 7.

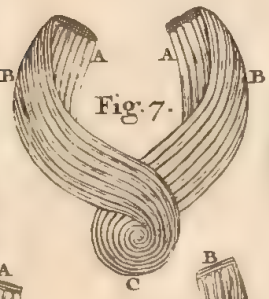


Fig. 8.

Fig. 9.

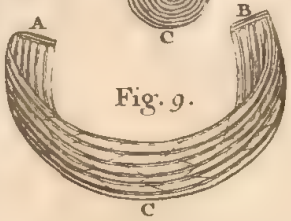


Fig. 4.

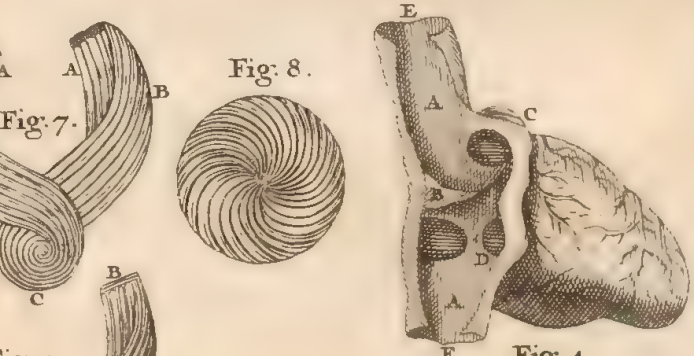
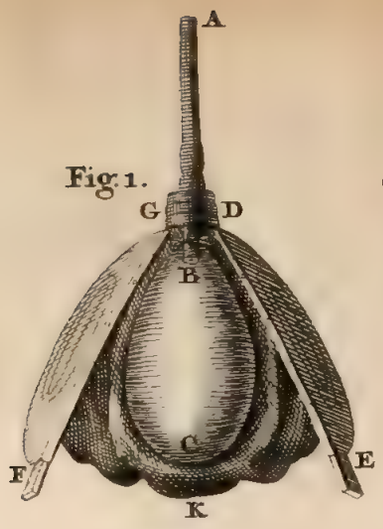


Fig. 1.



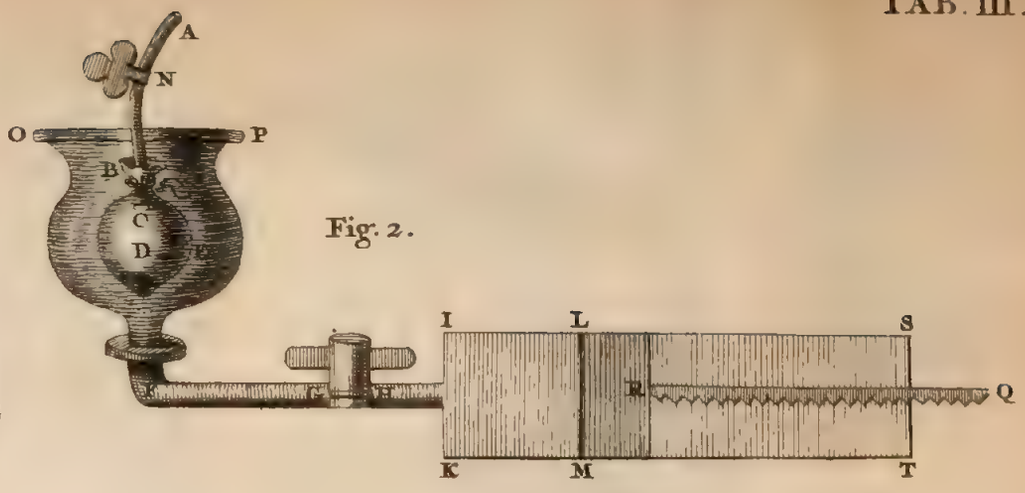


Fig. 2.

Fig. 3.

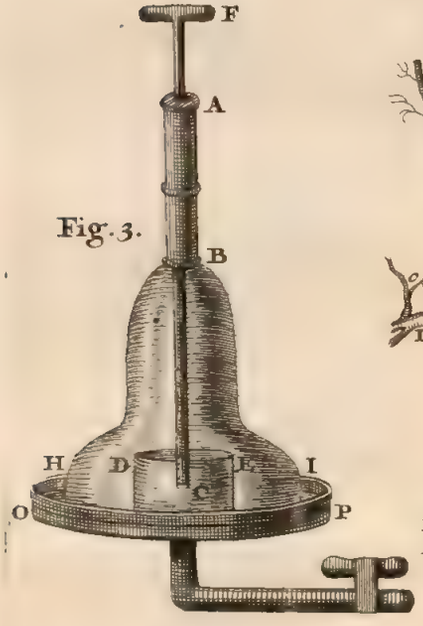


Fig. 4.

Fig. 5.

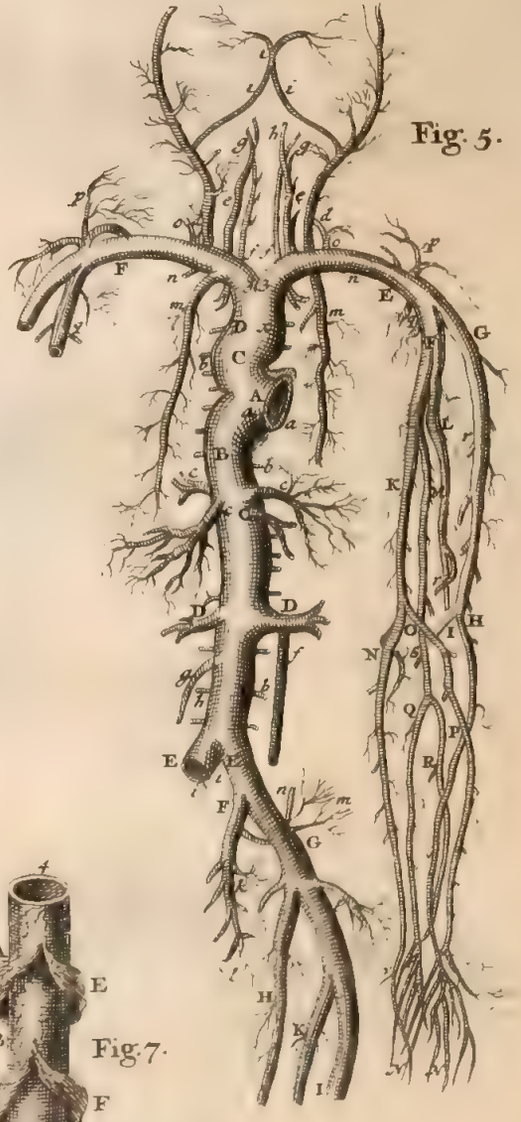


Fig. 6.

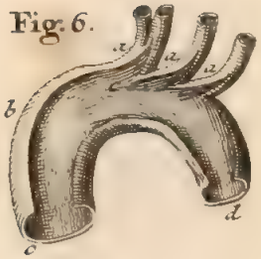


Fig. 7.

Fig. 1.

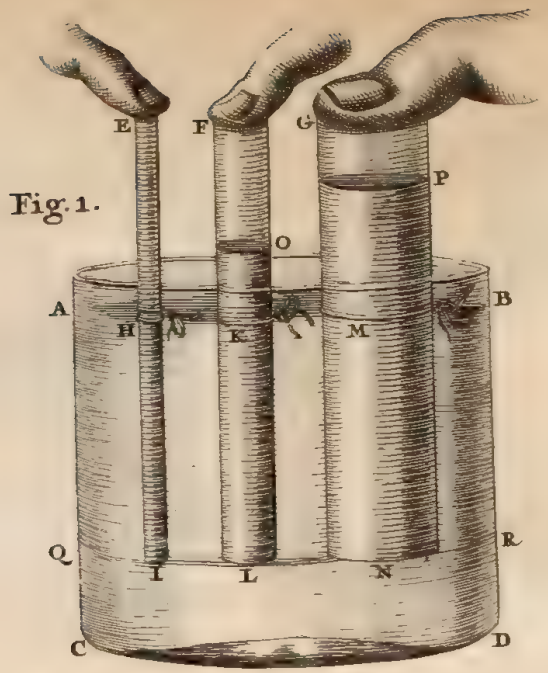


Fig. 3.

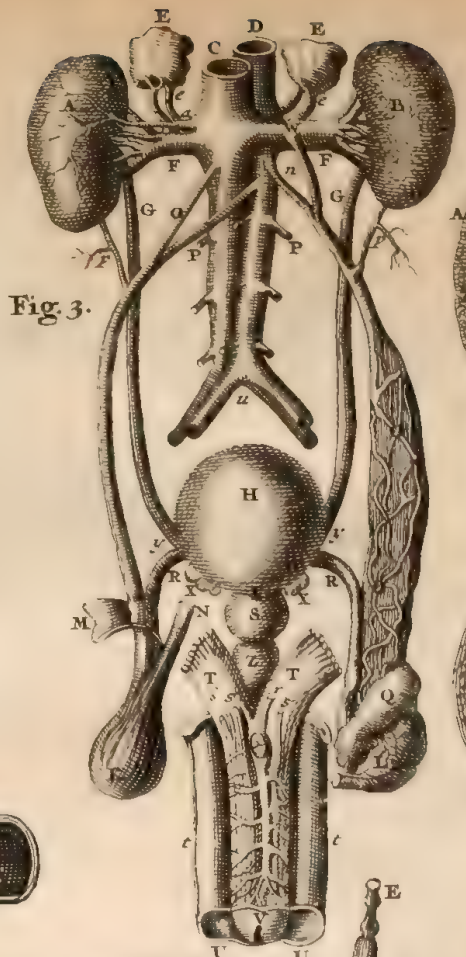


Fig. 4.

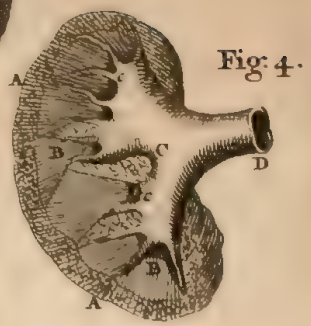


Fig. 5.

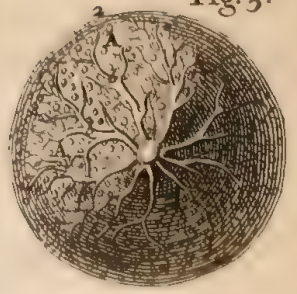


Fig. 2.

Fig. 6.

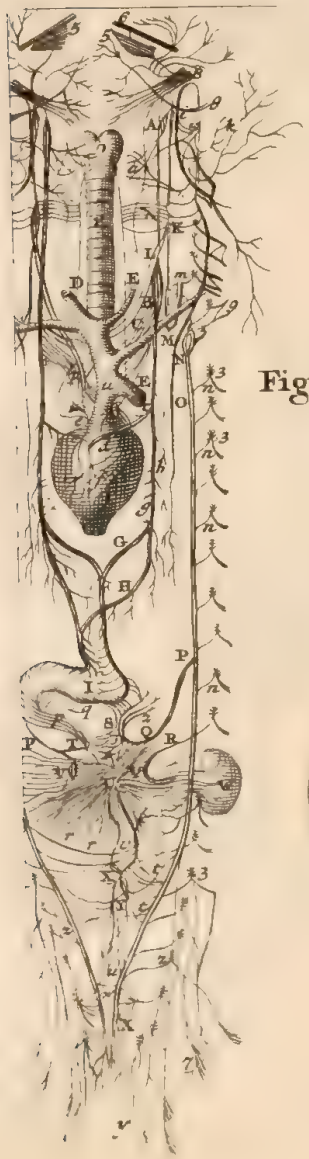


Fig. 7.

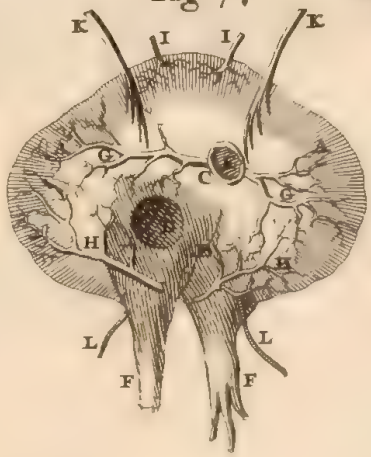


Fig. 8.

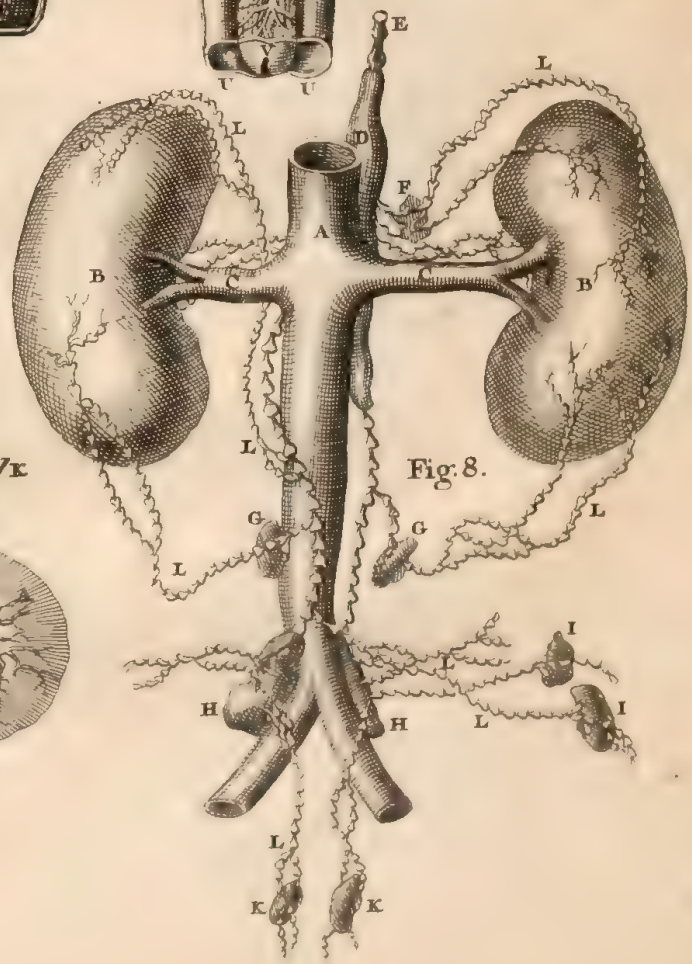


Fig. 1.

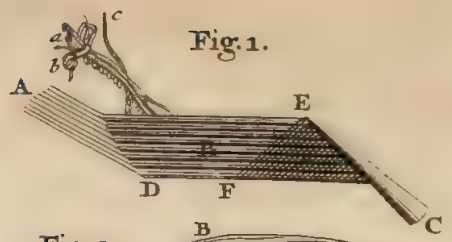


Fig. 2.

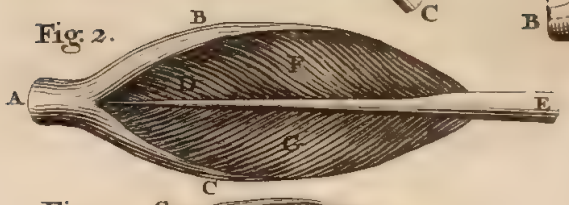


Fig. 3.

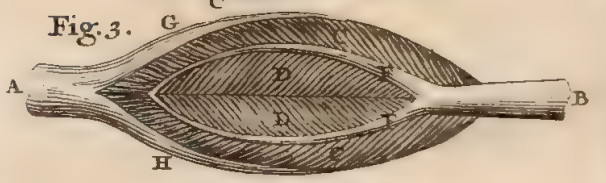


Fig. 7.

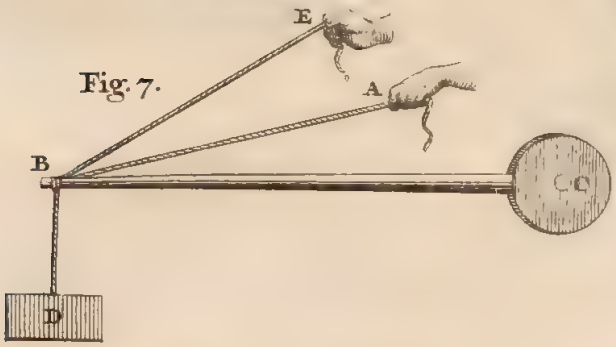


Fig. 8.

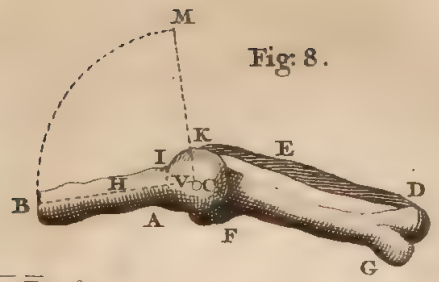


Fig. 9.

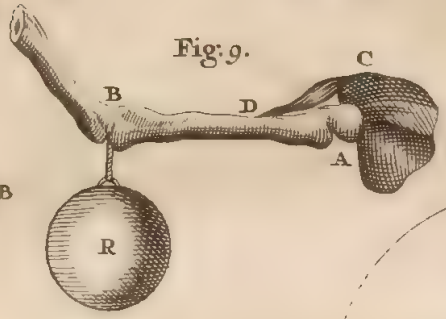


Fig. 5.

Fig. 6.

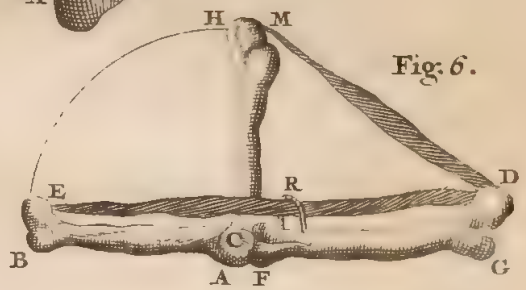
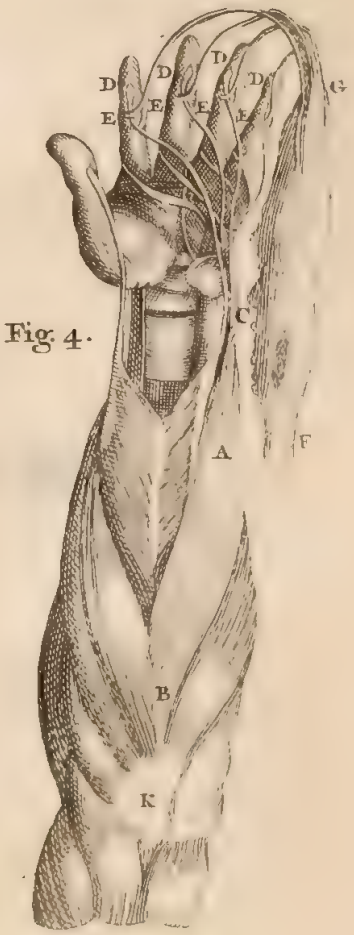


Fig. 10.

Fig. 4.



TAB. VI.

Fig: 2.

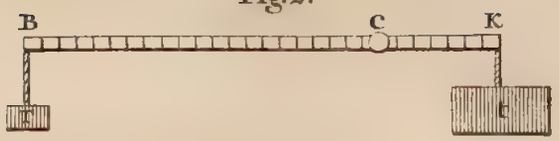


Fig: 1.

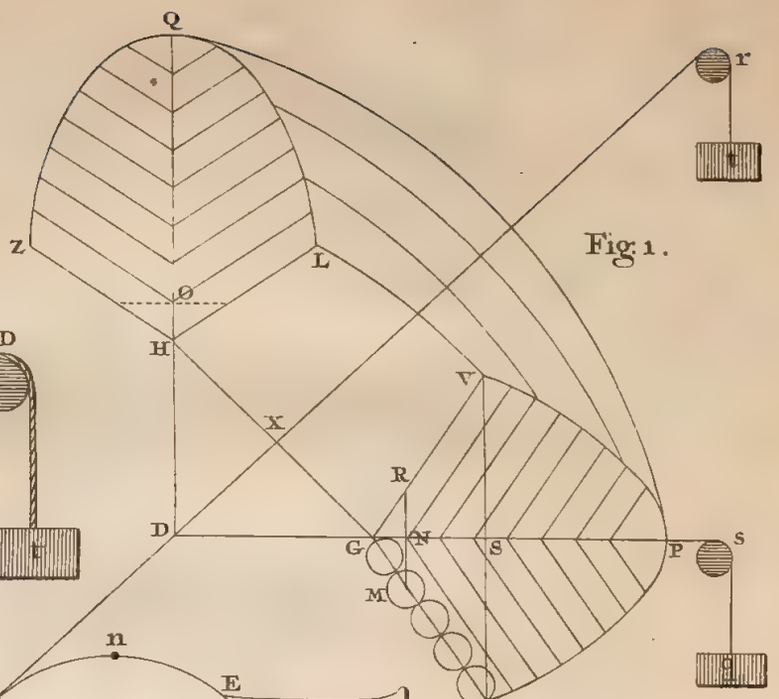
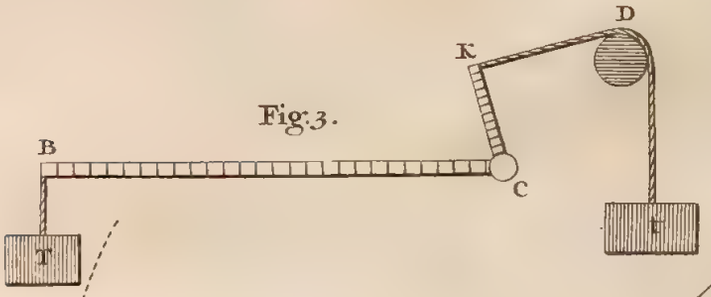
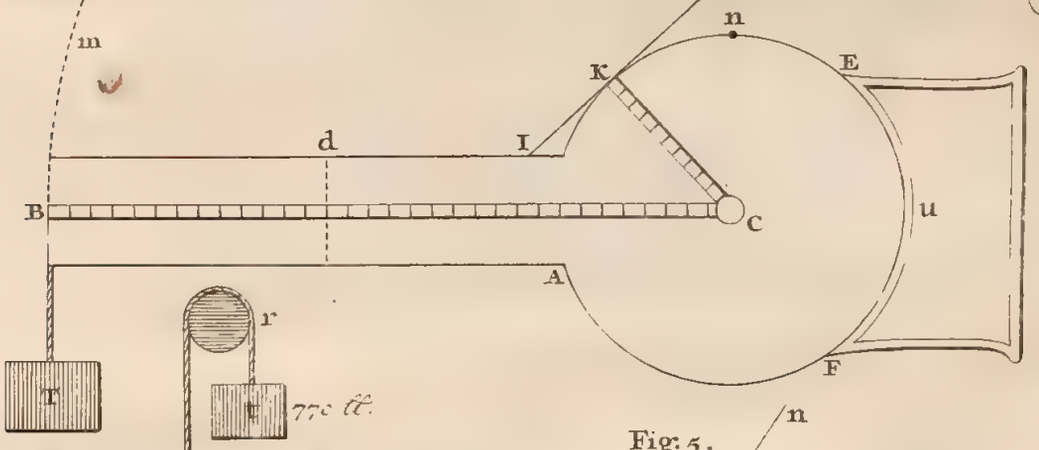


Fig: 3.





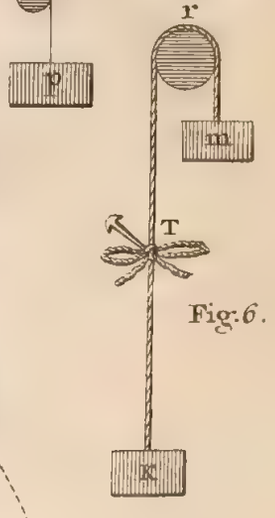


Fig: 6.

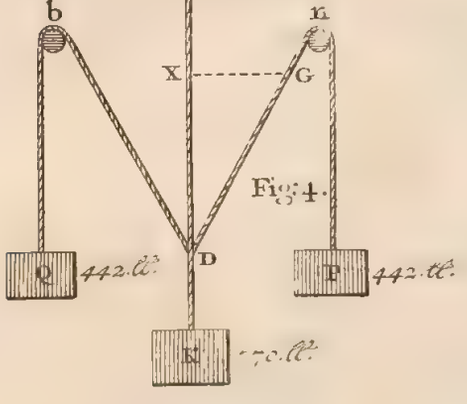
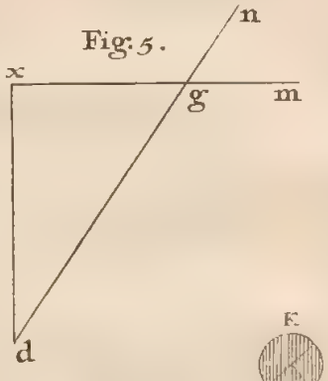


Fig: 4.

Fig: 5.



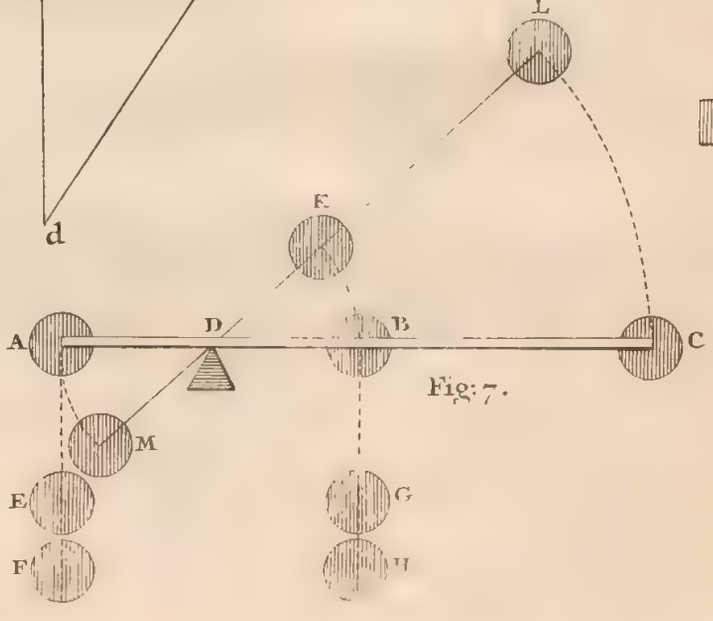


Fig: 7.

TAB. VII.

Fig: 2.

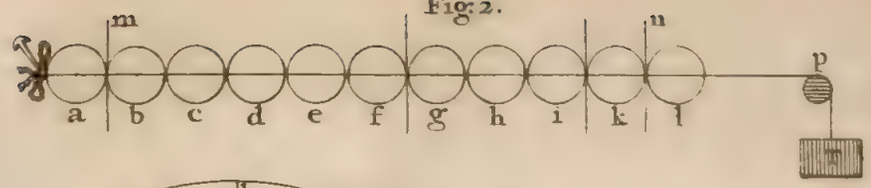


Fig: 3.

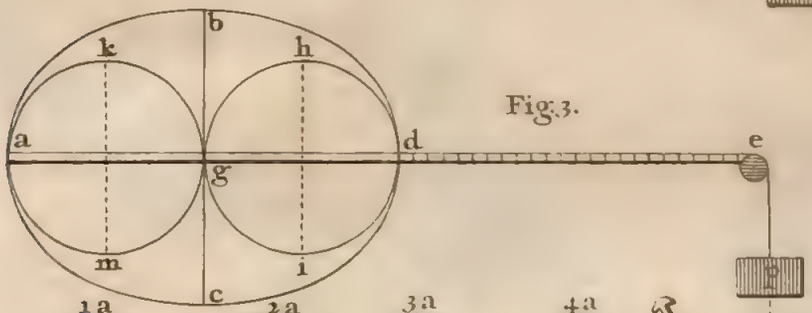


Fig: 4.

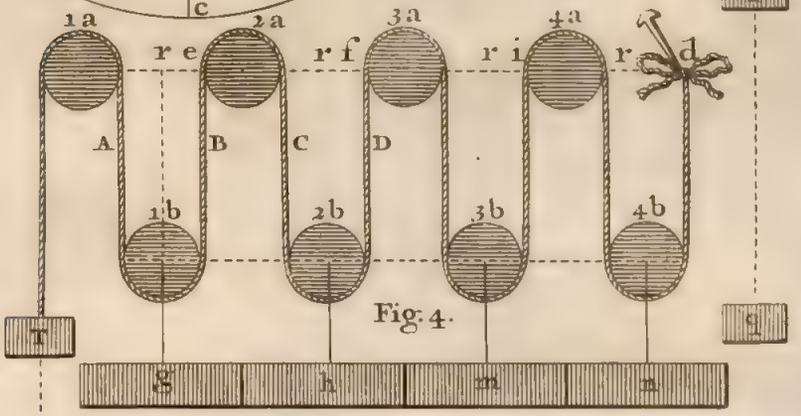


Fig: 5.

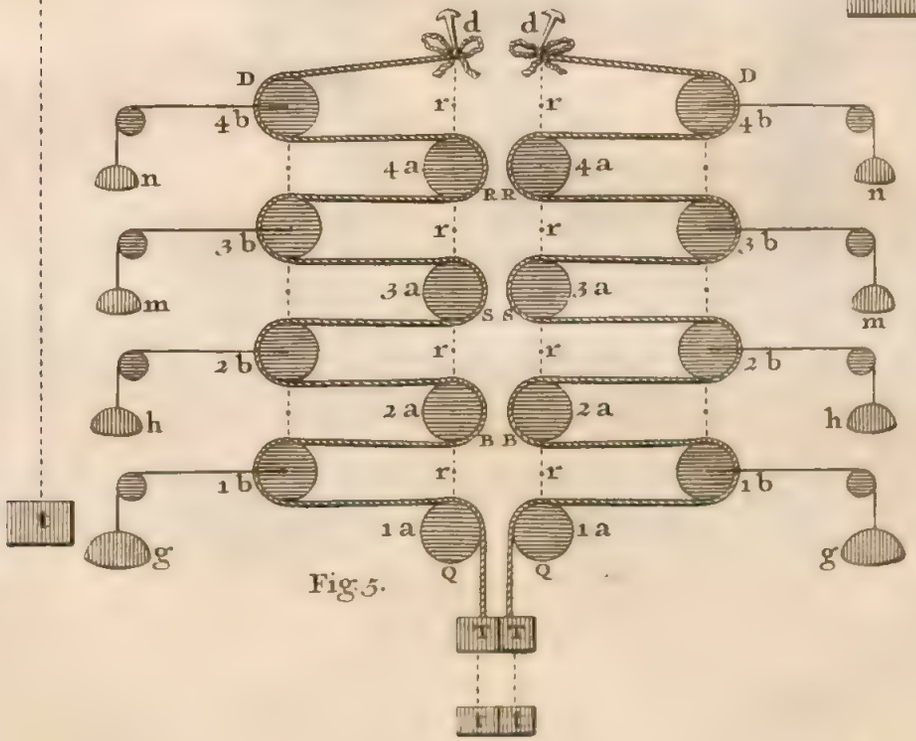


Fig: 1.

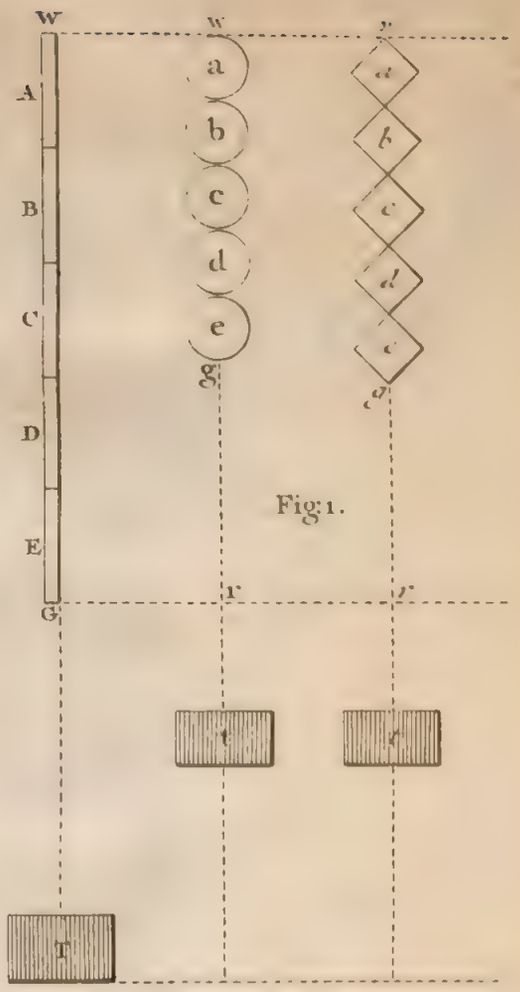


Fig: 6.

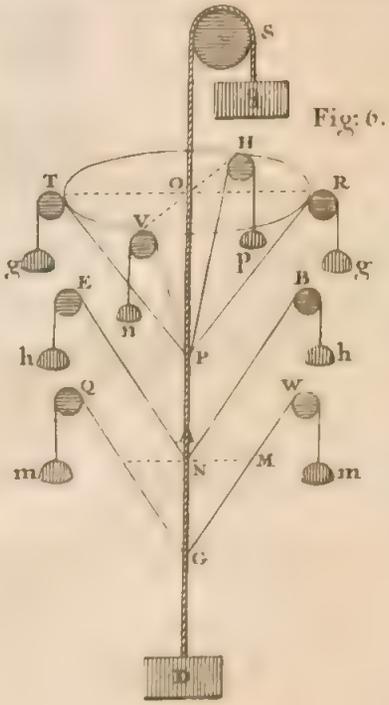


Fig. 2.

Fig. 1.

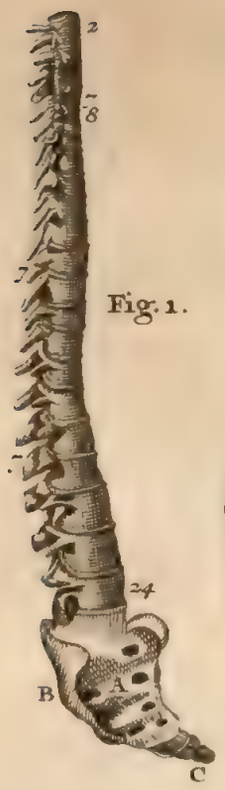


Fig. 1.

Fig. 7.

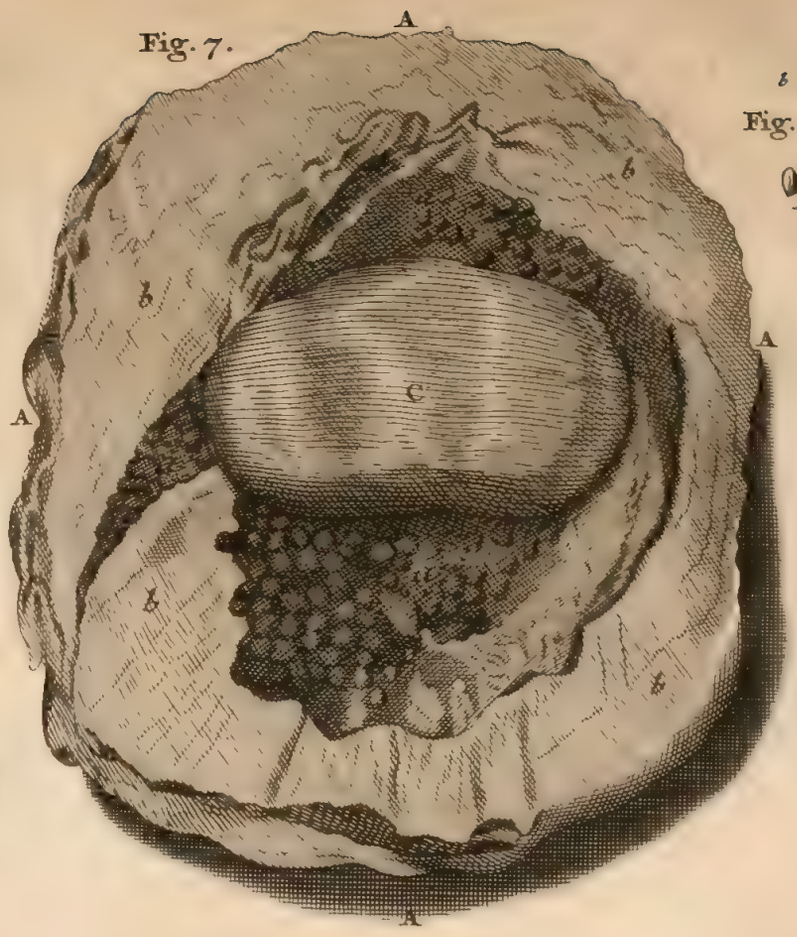


Fig. 8.

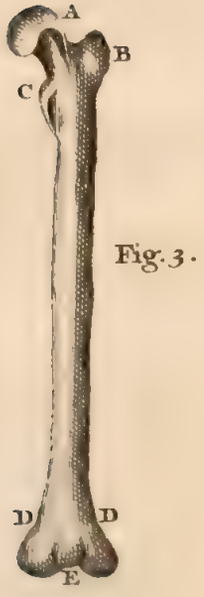


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 5.

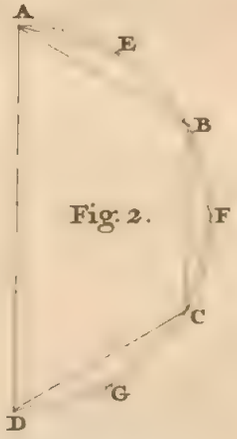


Fig. 2.

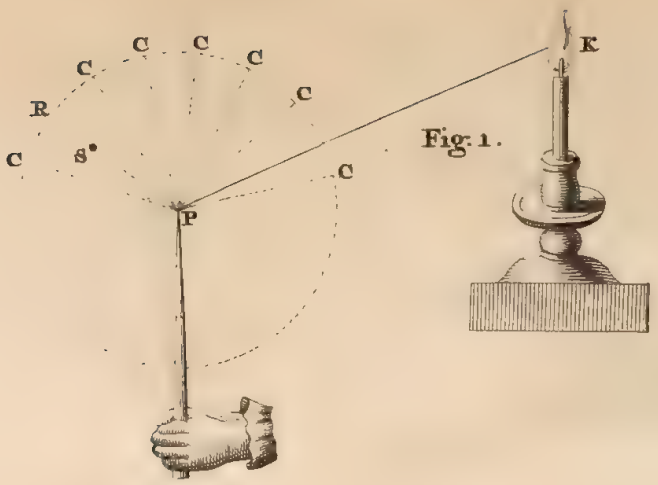


Fig. 1.

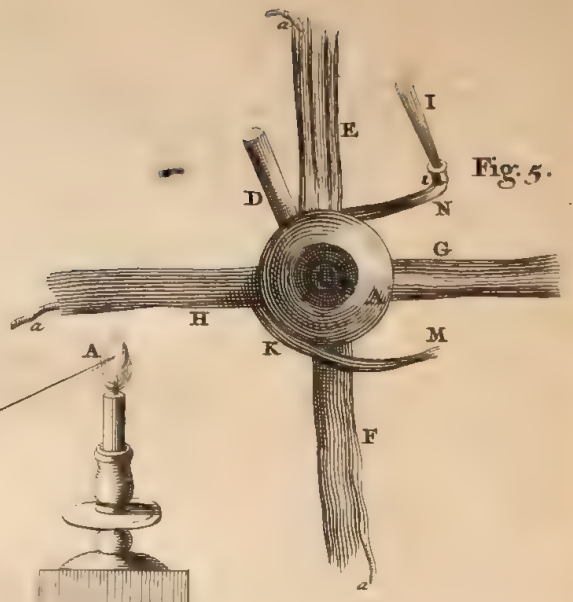


Fig. 5.

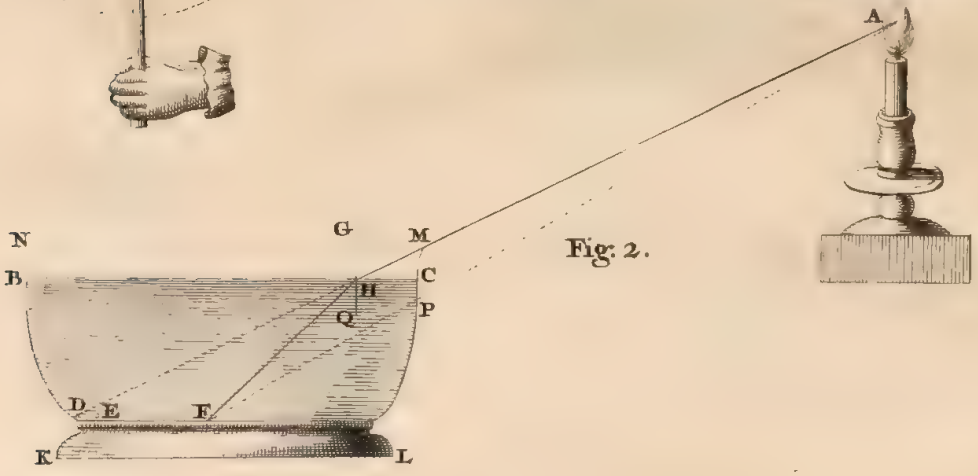


Fig. 2.

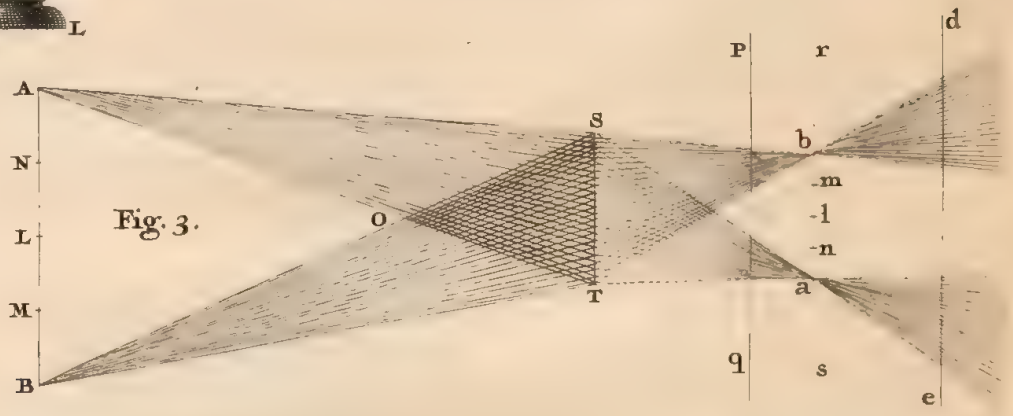


Fig. 3.

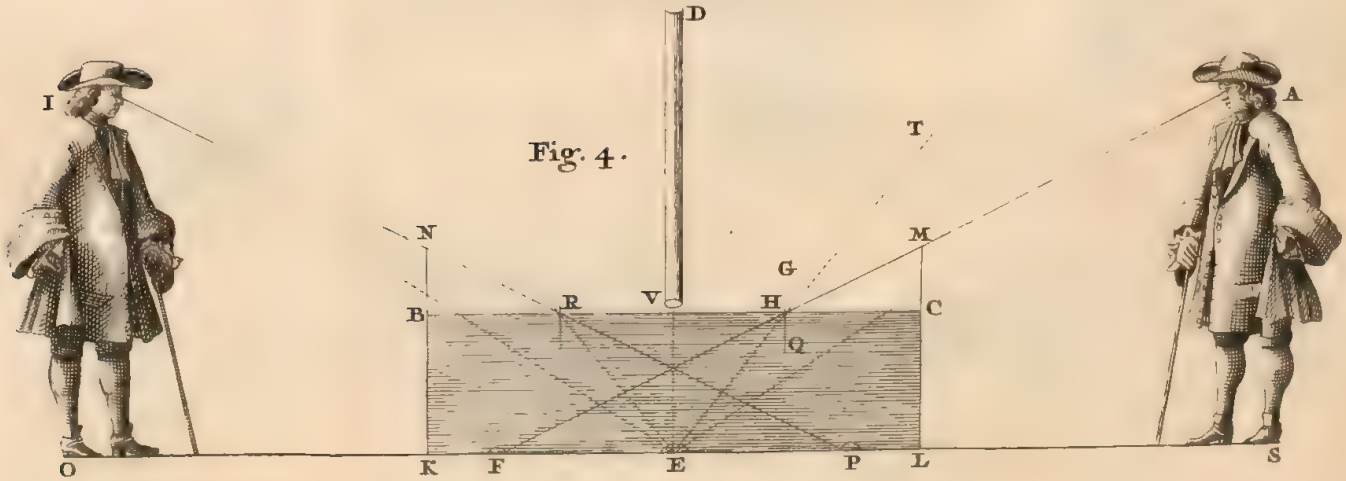


Fig. 4.

TAB. XI.

Fig: 1.

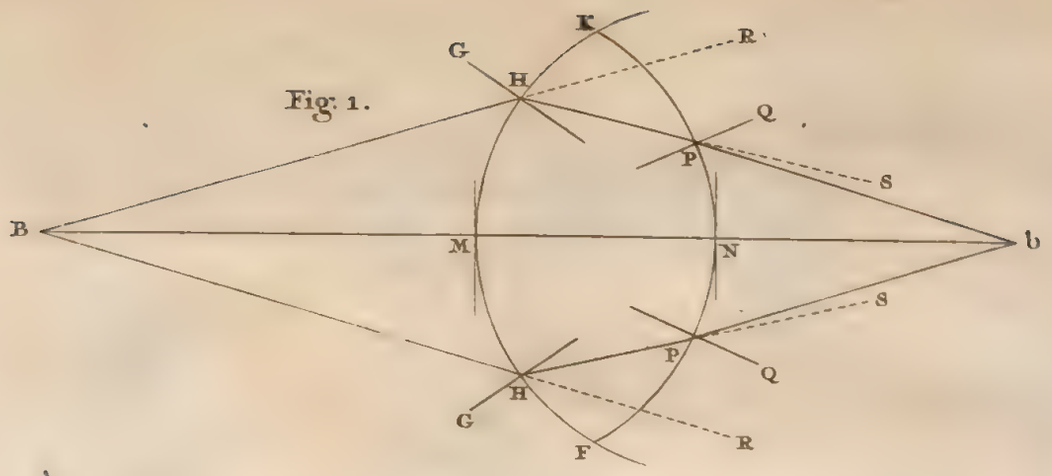
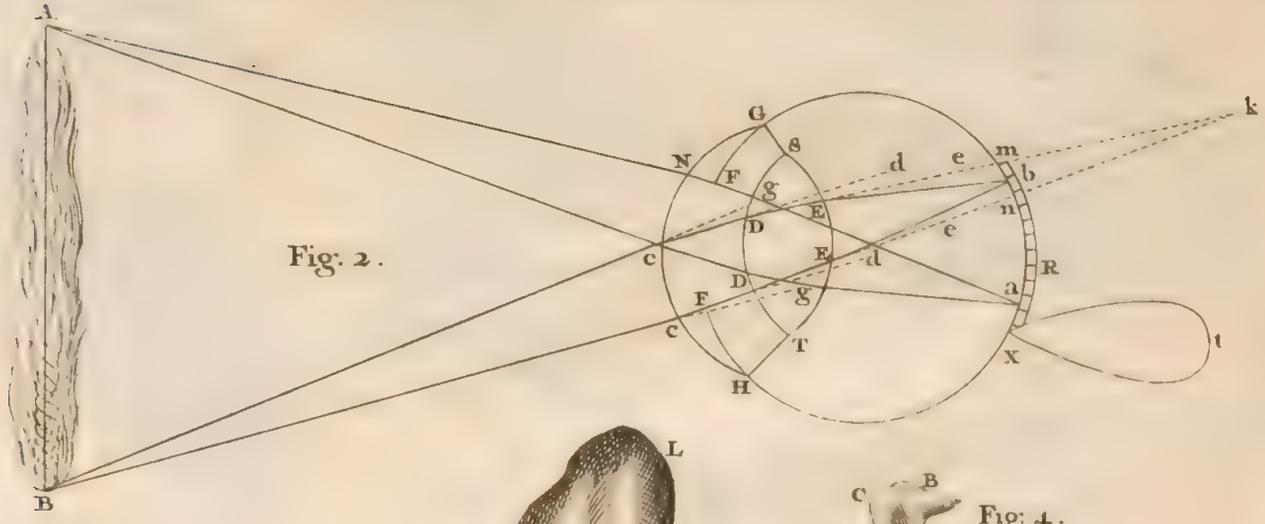


Fig: 2.



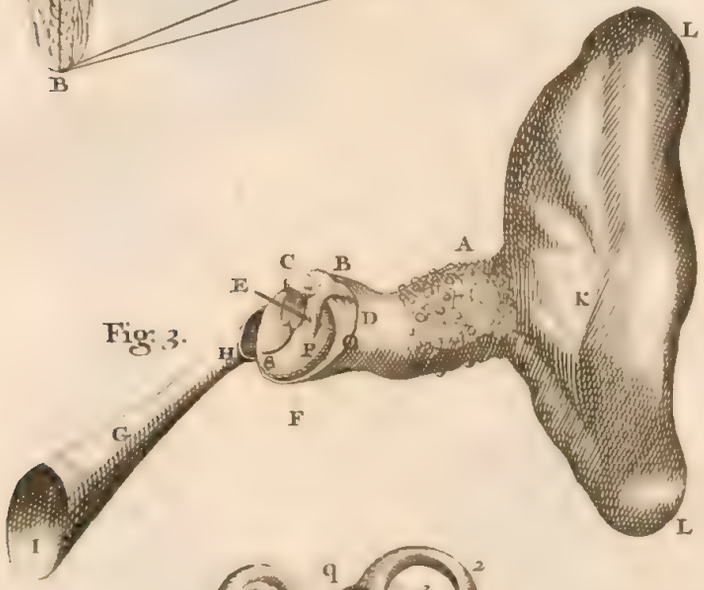


Fig: 3.

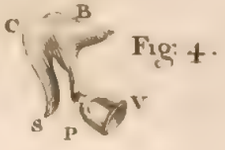


Fig: 4.

Fig: 5.

Fig: 6.

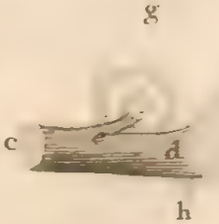


Fig: 7.

TAB. XII.

Fig. 2.

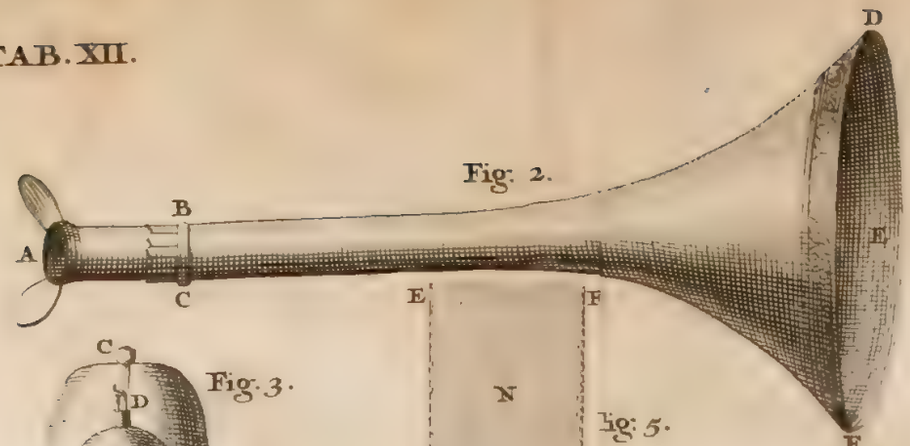


Fig. 3.

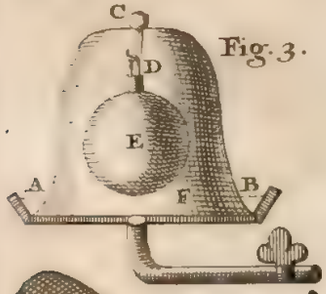


Fig. 5.

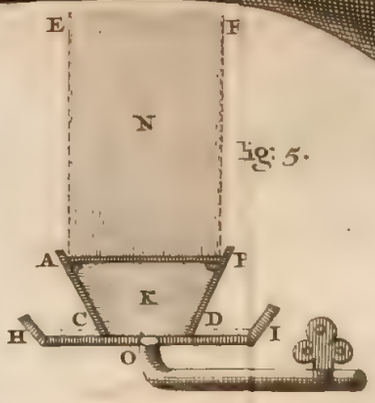


Fig. 4.

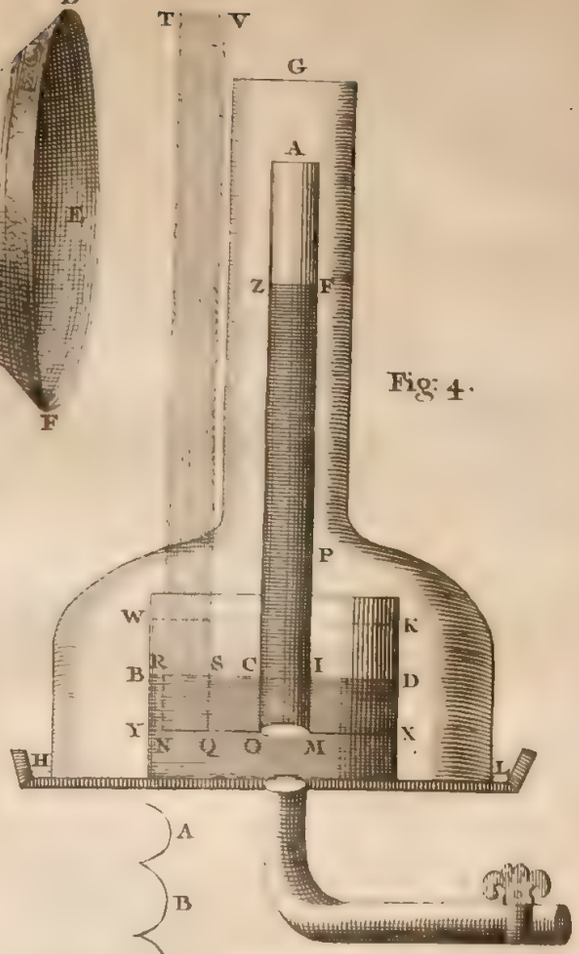
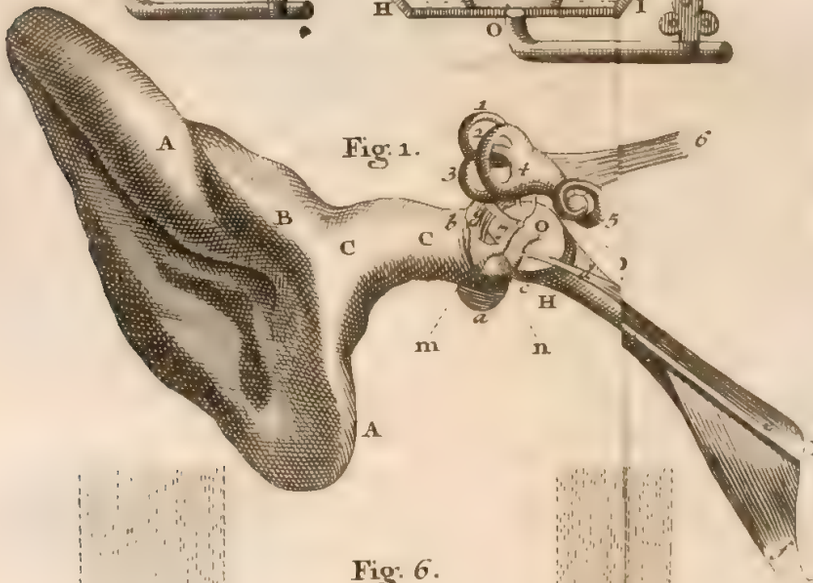


Fig. 1.



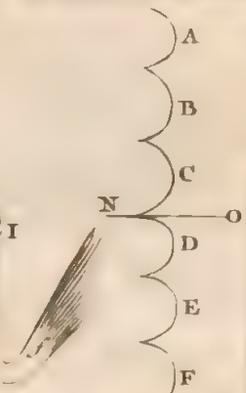


Fig. 6.

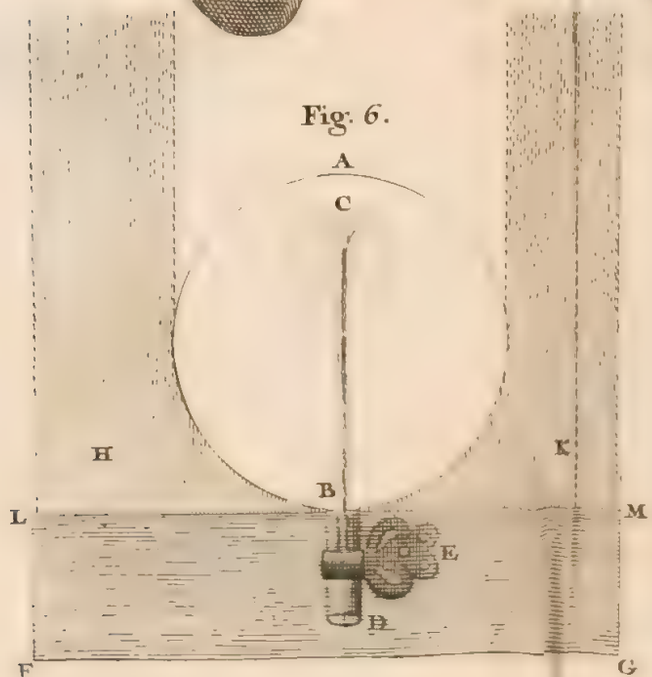
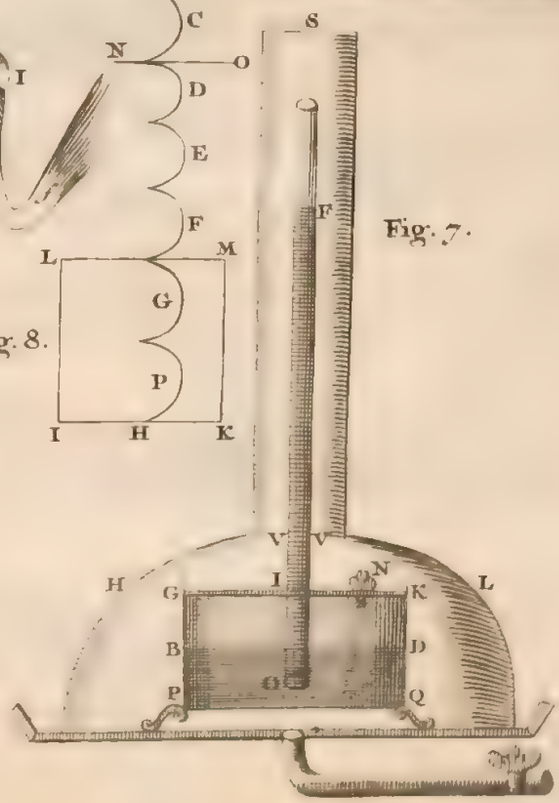


Fig. 8.

Fig. 7.



TAB. XIII.

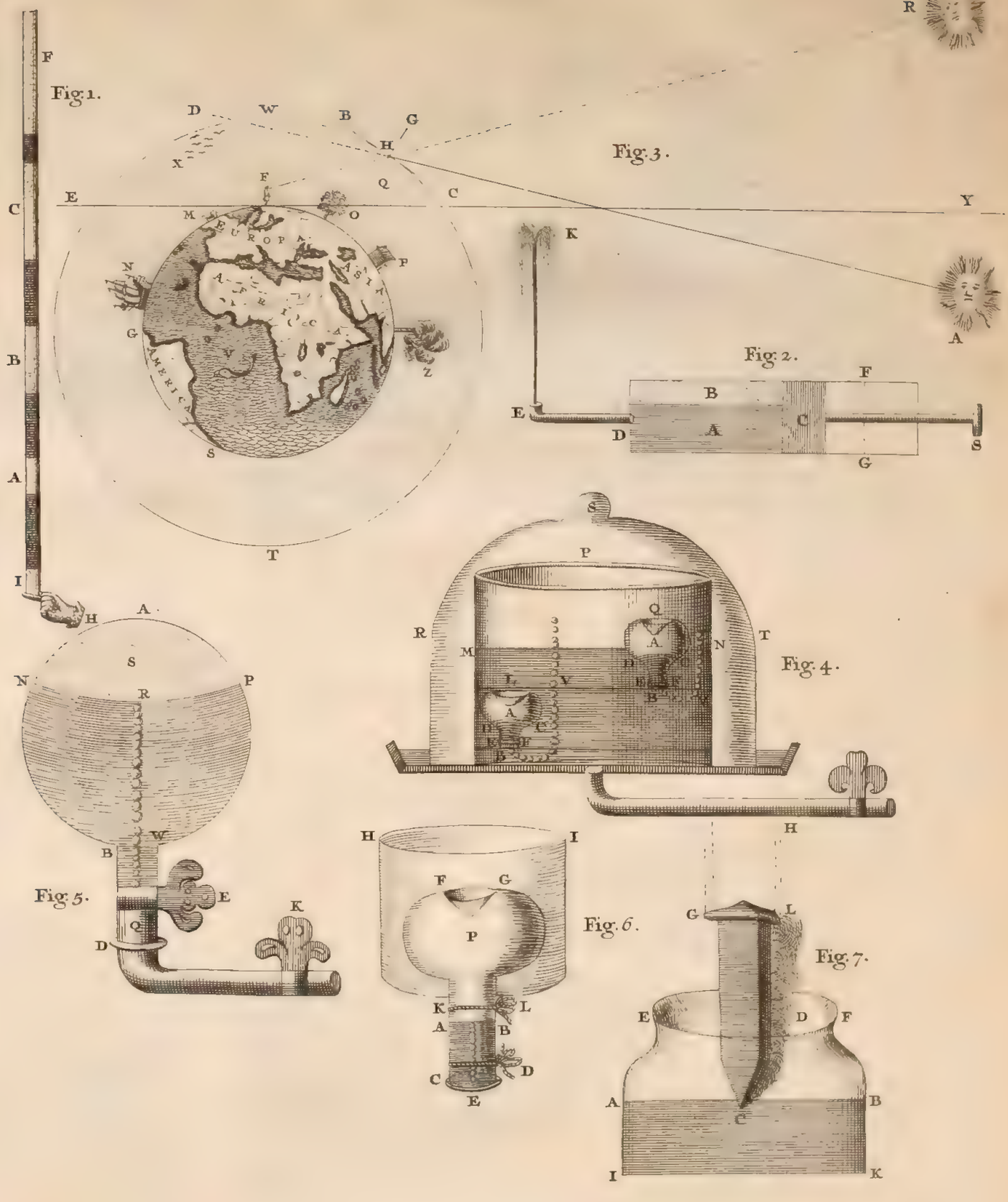


Fig. 1.
F
C
B
A
I
H
A
D
W
B
G
X
H
Fig. 3.
R
E
F
Q
C
Y
M
O
EUROPA
ASIA
AFRICA
AMERICA
N
P
G
Z
S
T
A
K
Fig. 2.
F
B
E
C
D
A
G
S
S
P
R
Q
A
N
T
M
D
L
V
E
F
B
C
H
Fig. 4.
S
N
R
P
W
B
E
K
Q
D
Fig. 5.
H
I
F
G
P
K
L
A
B
C
D
E
Fig. 6.
G
L
Fig. 7.
E
D
F
A
B
C
I
K

TAB. XIV.

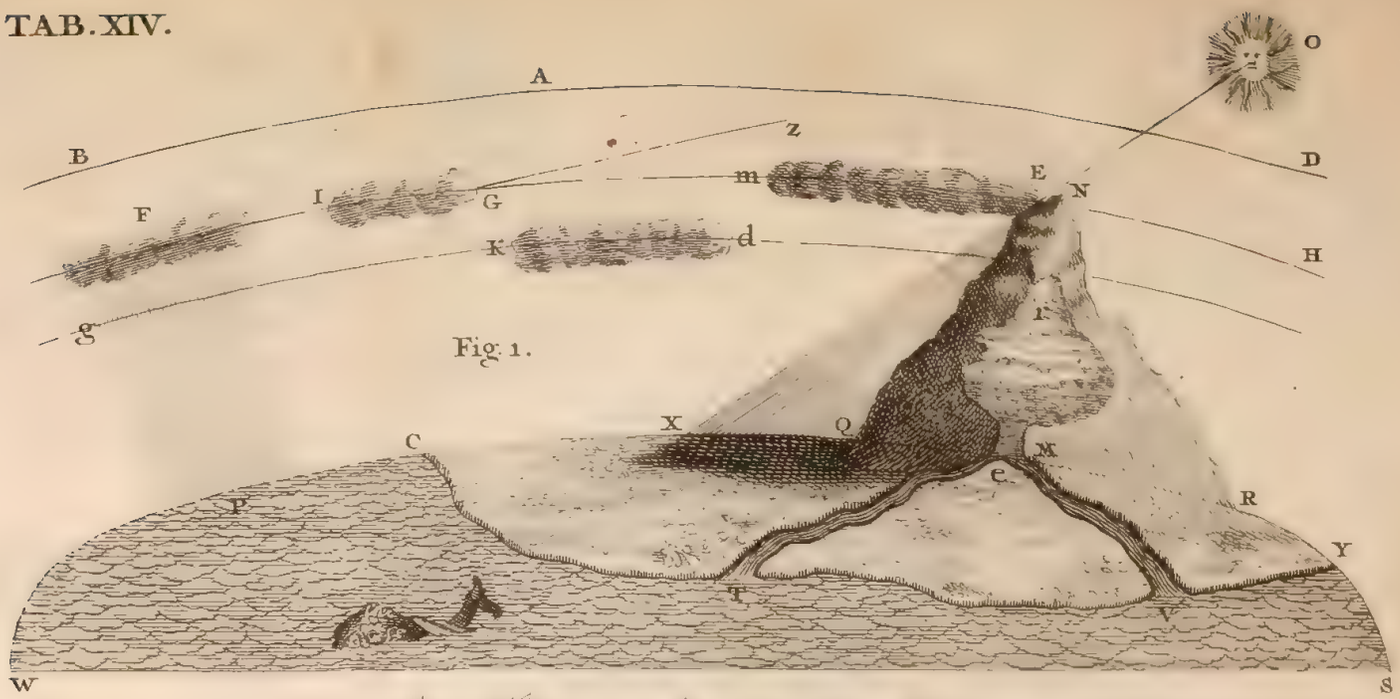


Fig. 1.

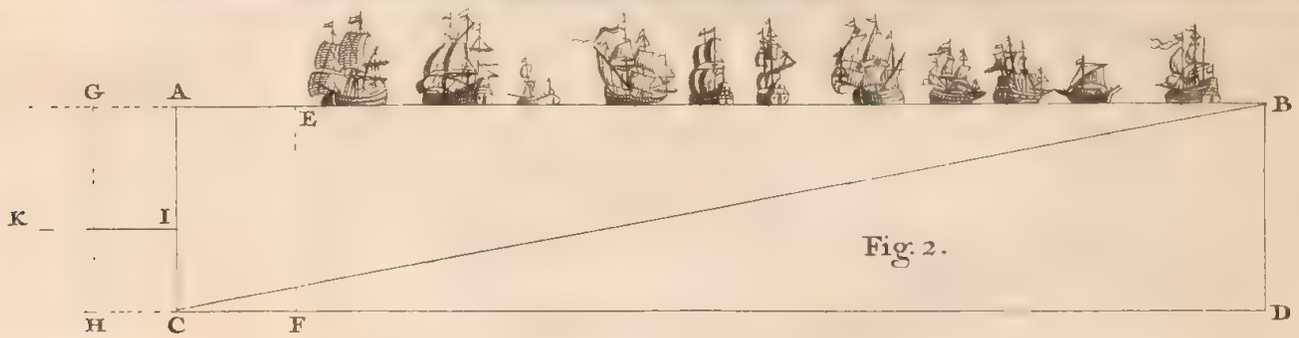


Fig. 2.

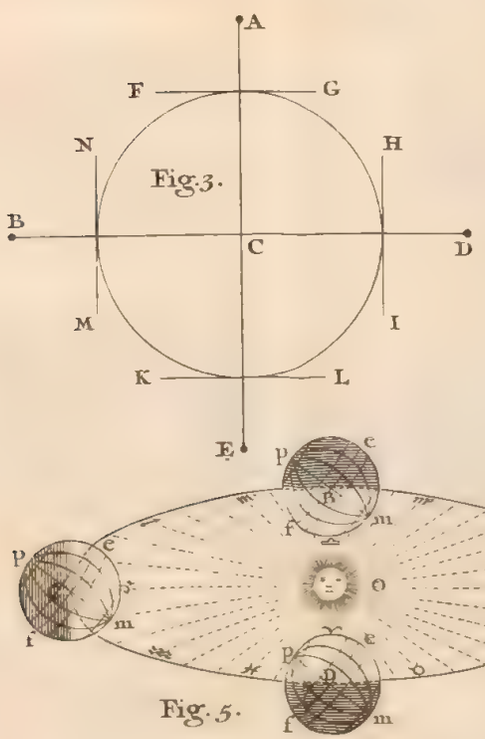


Fig. 3.

Fig. 5.

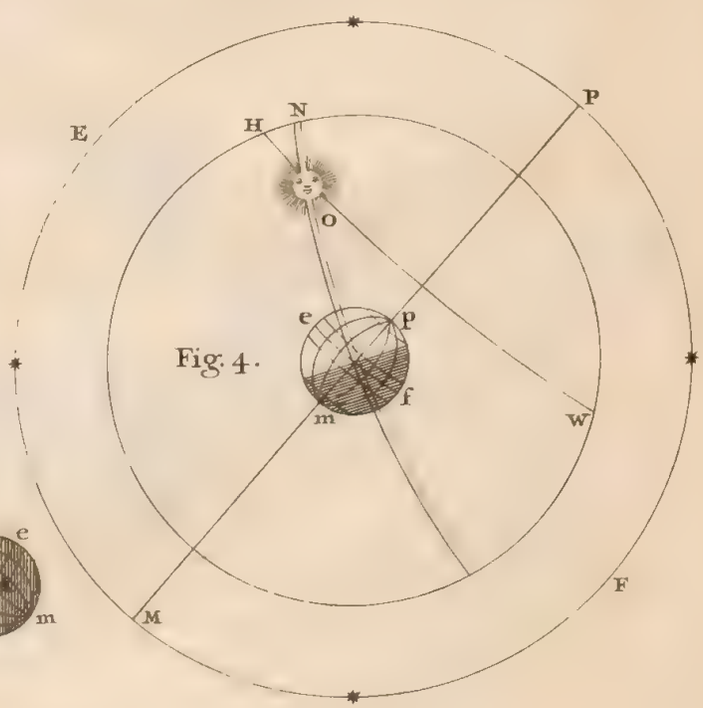


Fig. 4.

Fig: 1.

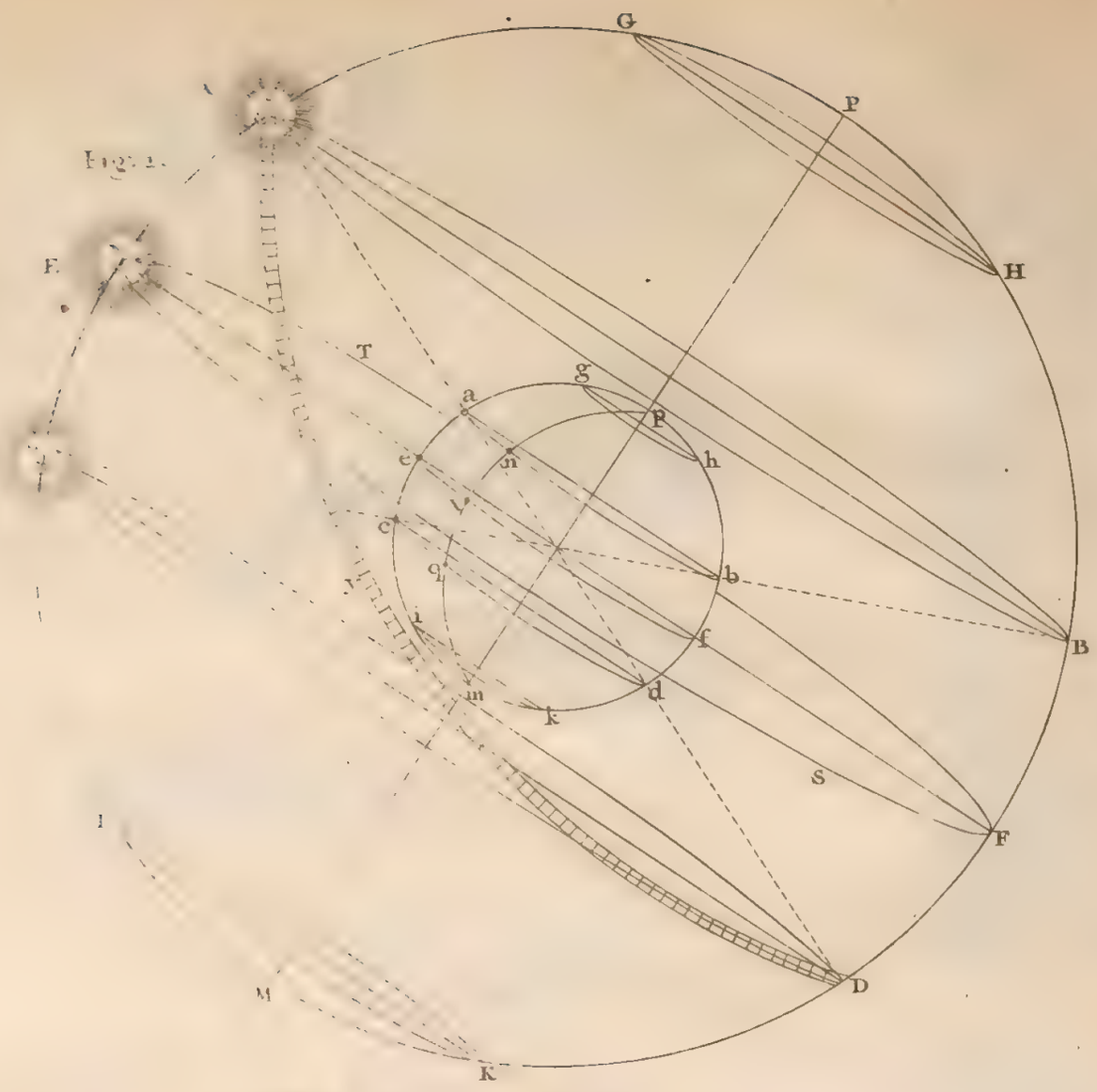


Fig: 2.

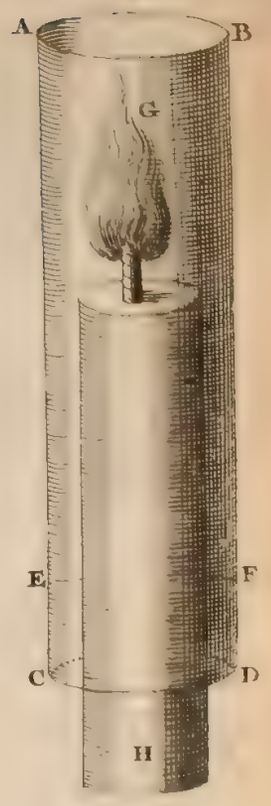


Fig: 3.

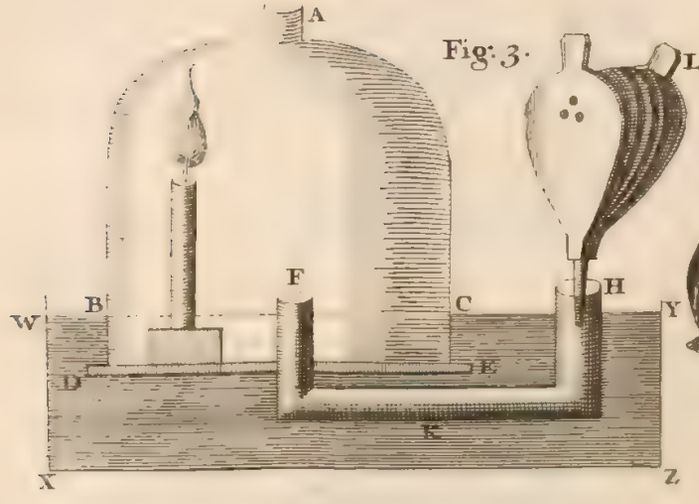


Fig: 4.

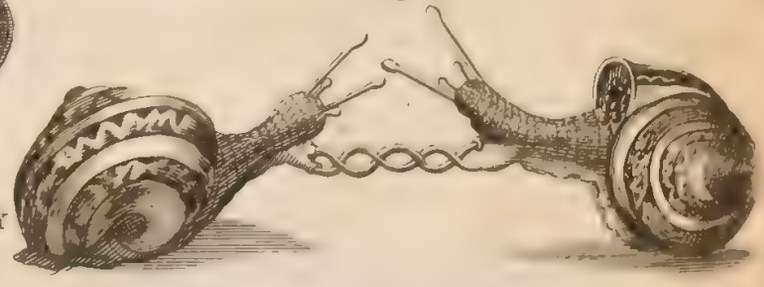
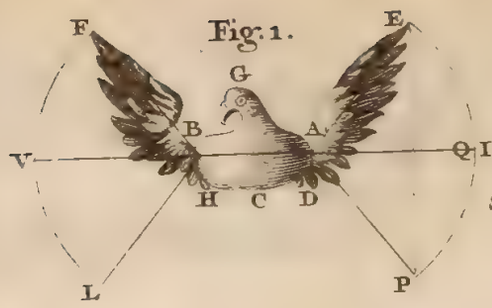


Fig. 1.



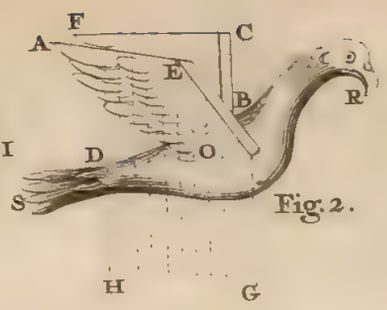


Fig. 2.

Fig. 7.

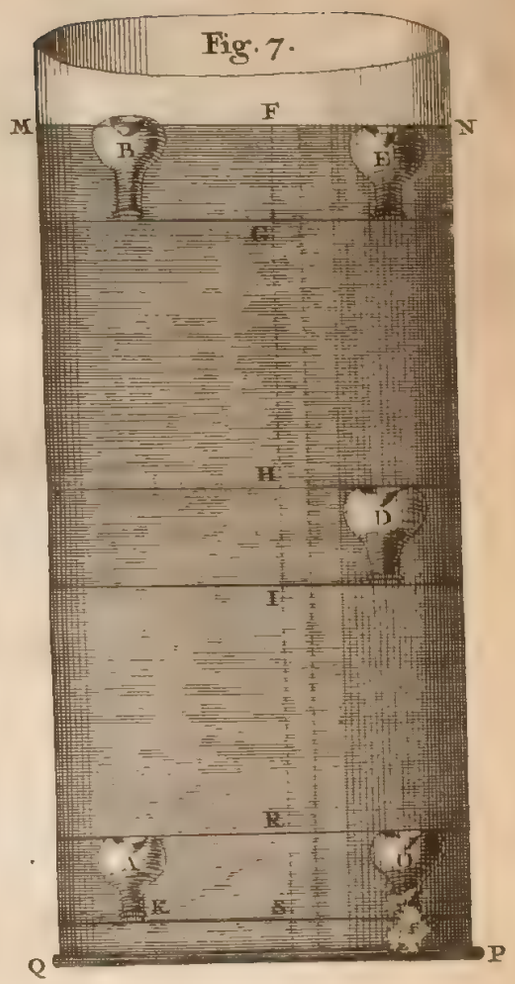


Fig. 3.

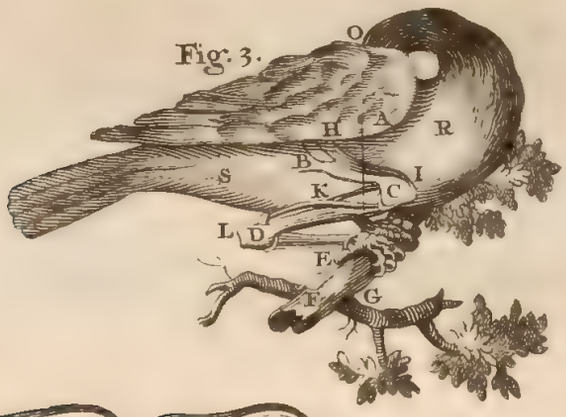


Fig. 5.

Fig. 6.

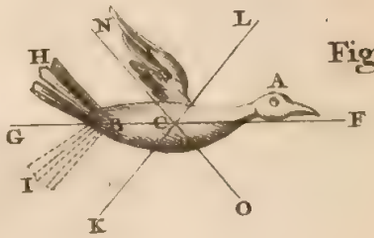


Fig. 4.

Fig. 8.

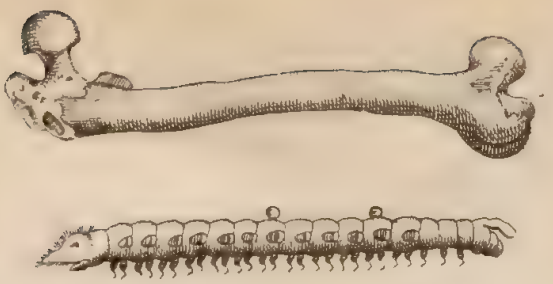


Fig. 3.

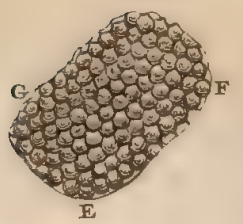


Fig. 2.

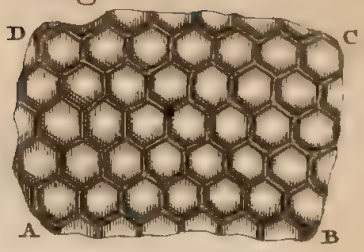


Fig. 1.

Fig. 4.

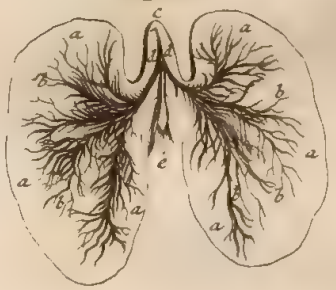


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 9.

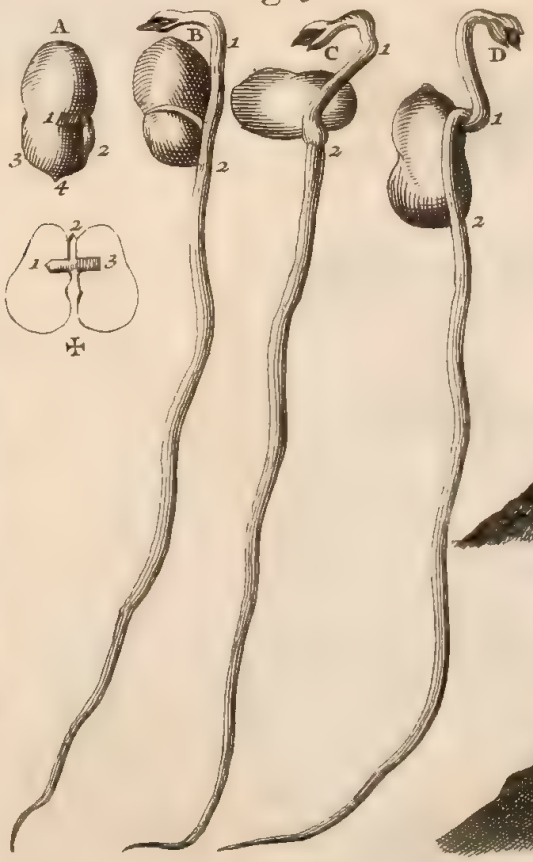


Fig. 10.

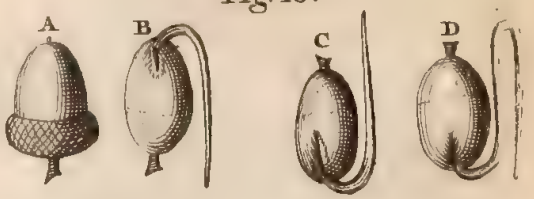
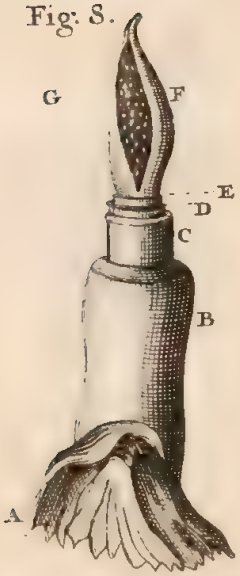
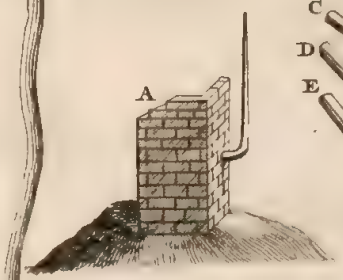


Fig. 8.





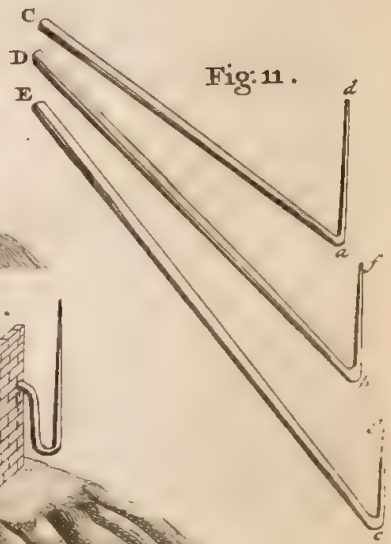


Fig. 11.

Fig. 12.

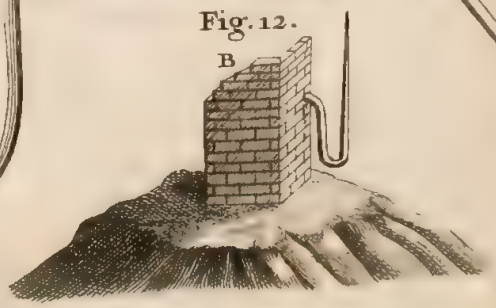


Fig. 1.

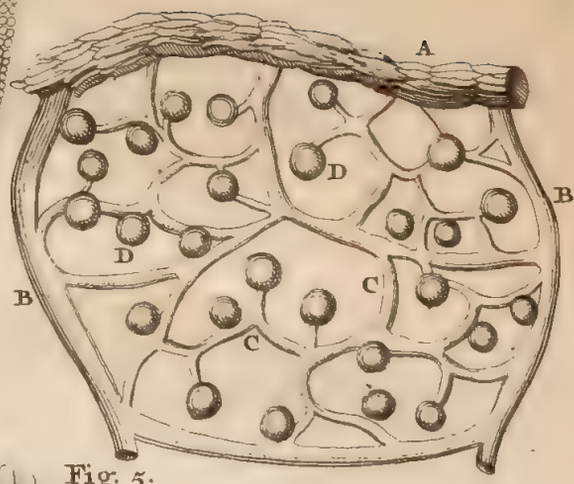


Fig. 5.

Fig. 2.

Fig. 3.

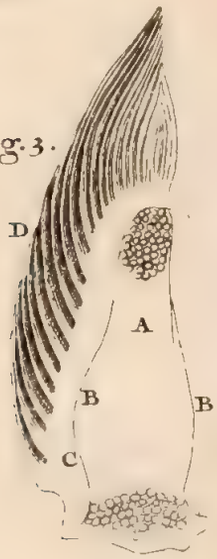


Fig. 4.

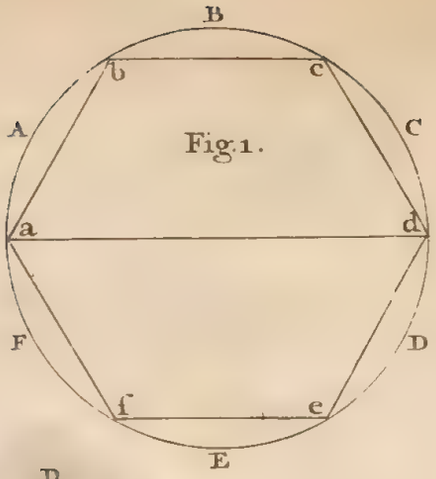


Fig. 1.

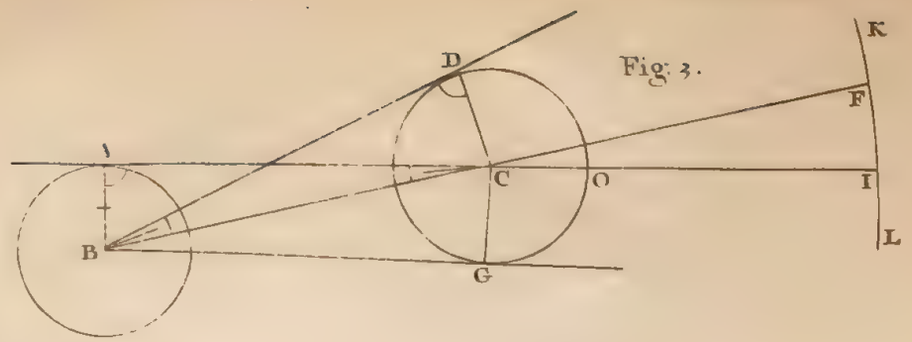


Fig. 3.

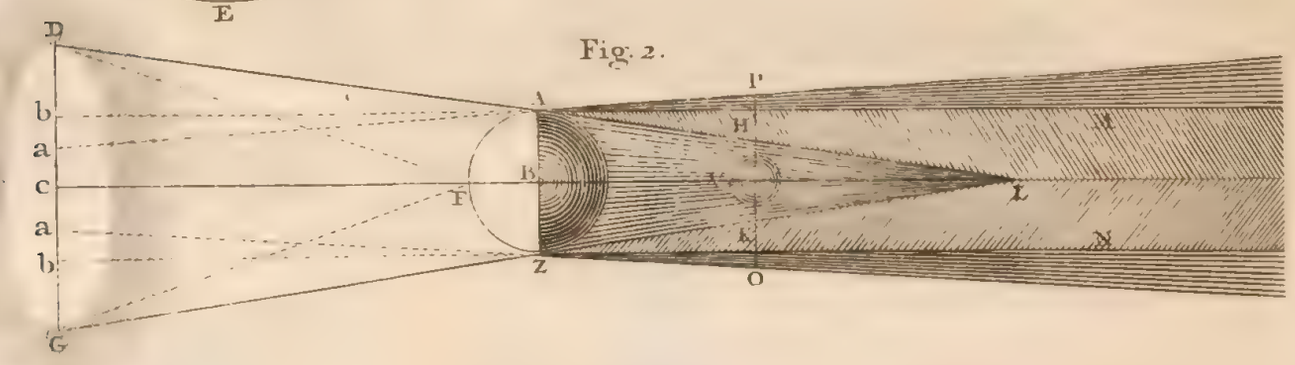


Fig. 2.

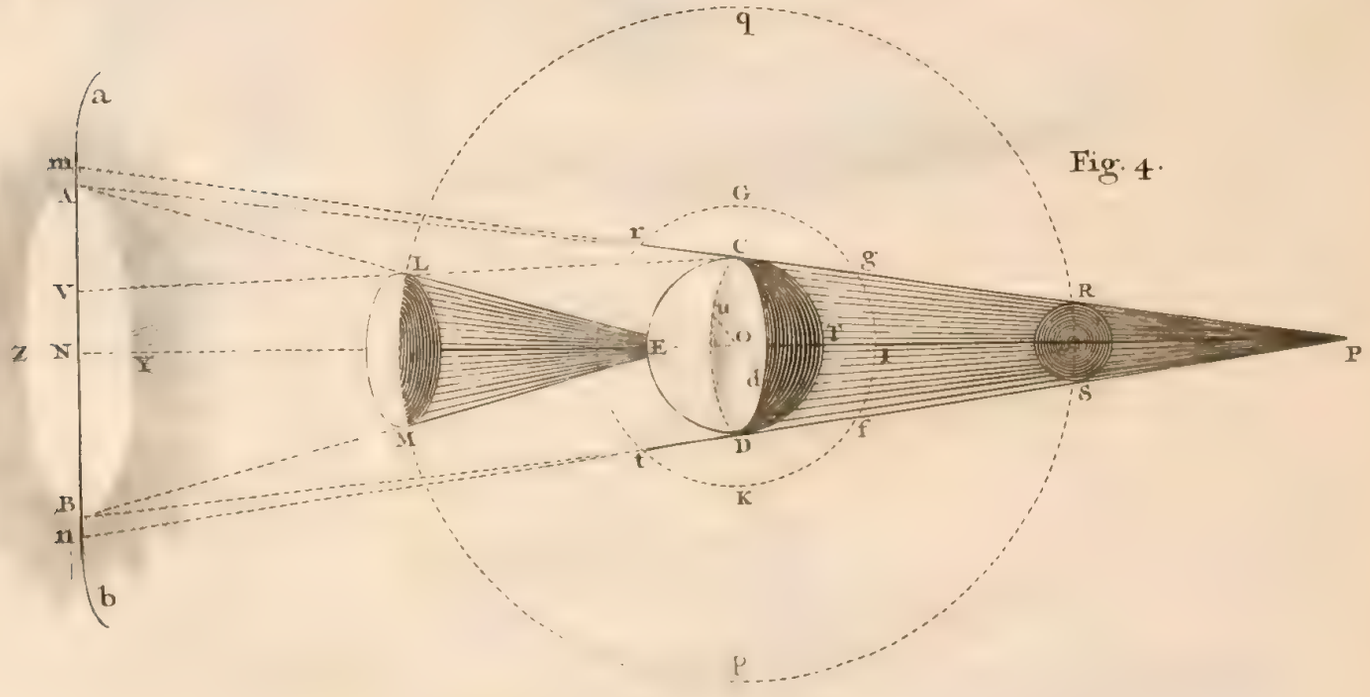


Fig. 4.

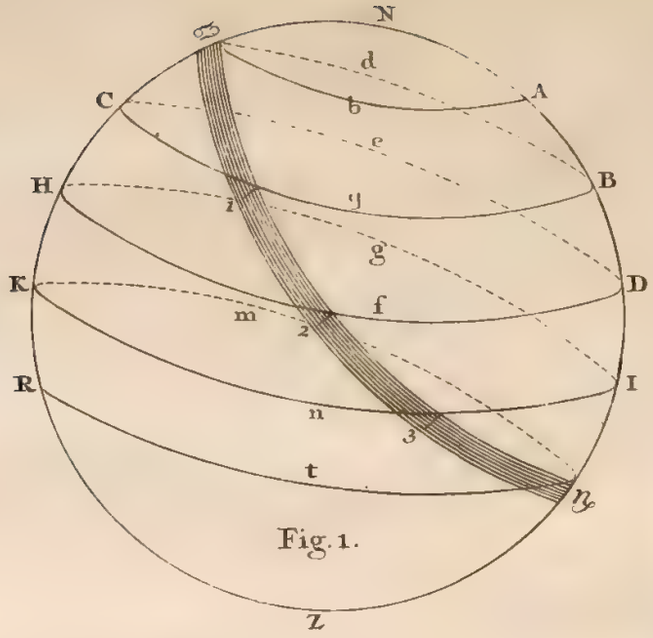


Fig. 1.

Fig. 2.

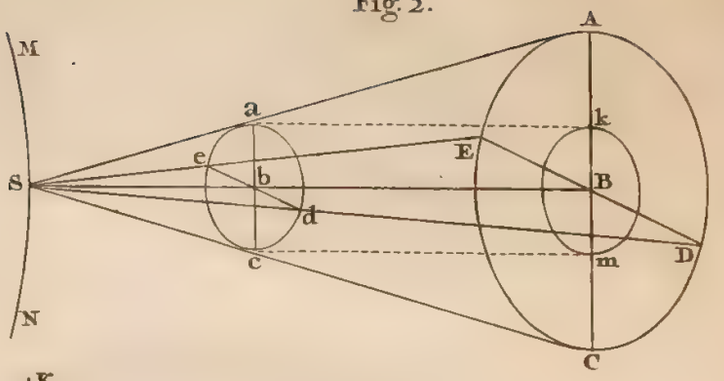


Fig. 4.

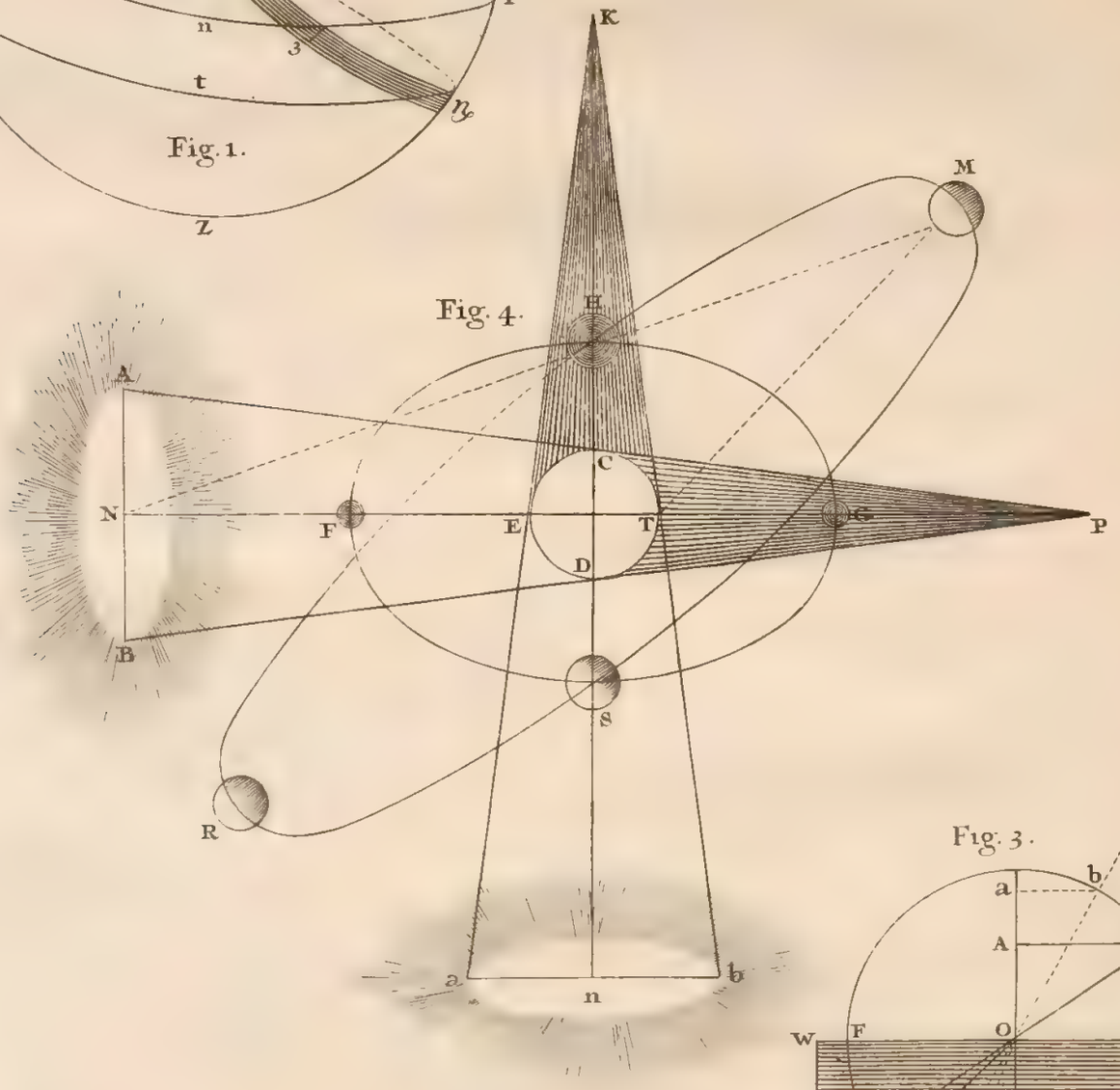
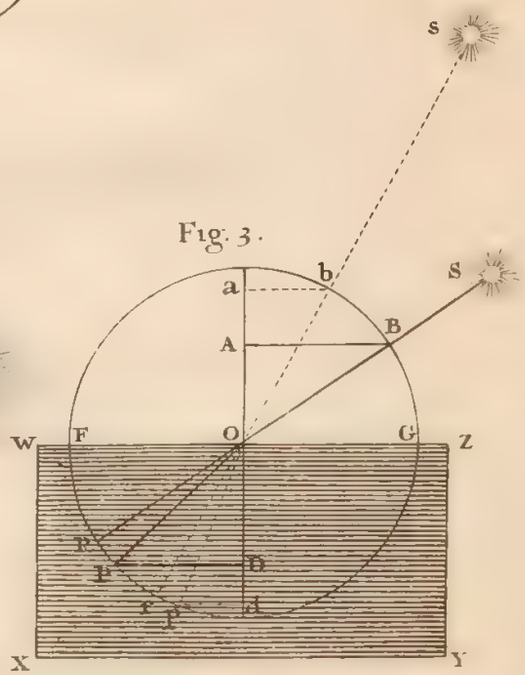
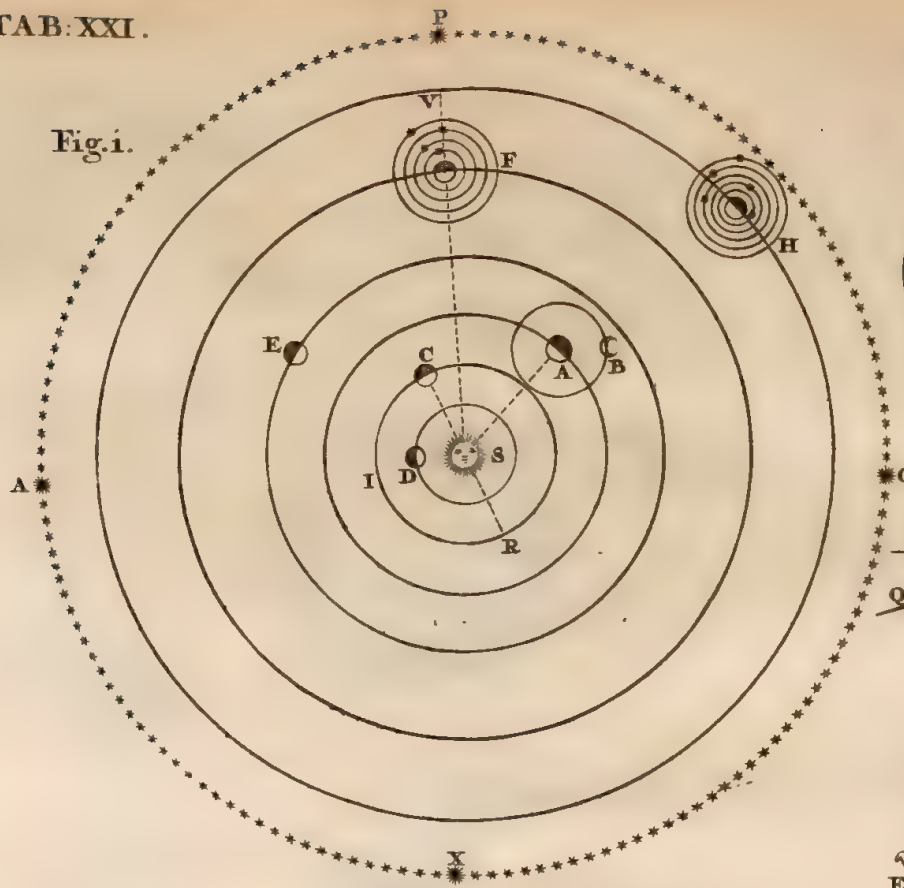


Fig. 3.



TAB. XXI.

Fig. 1.



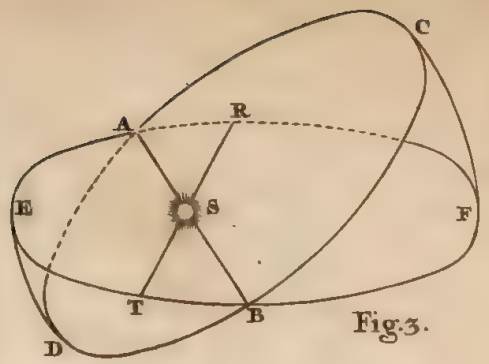


Fig. 3.

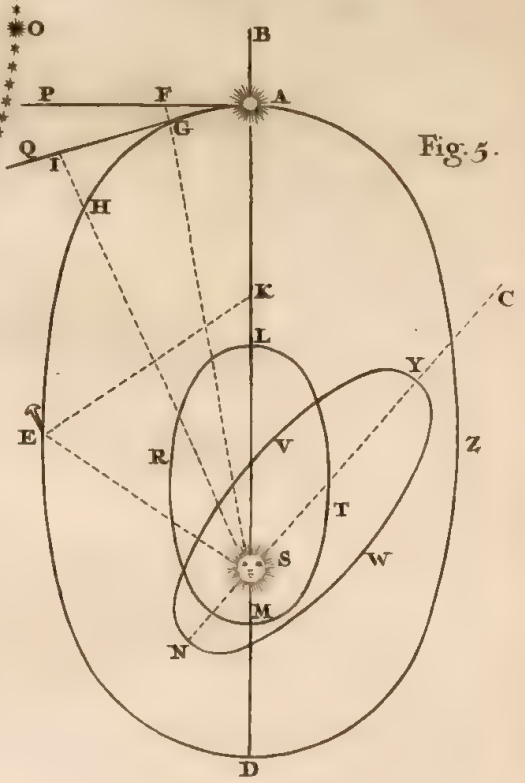


Fig. 5.

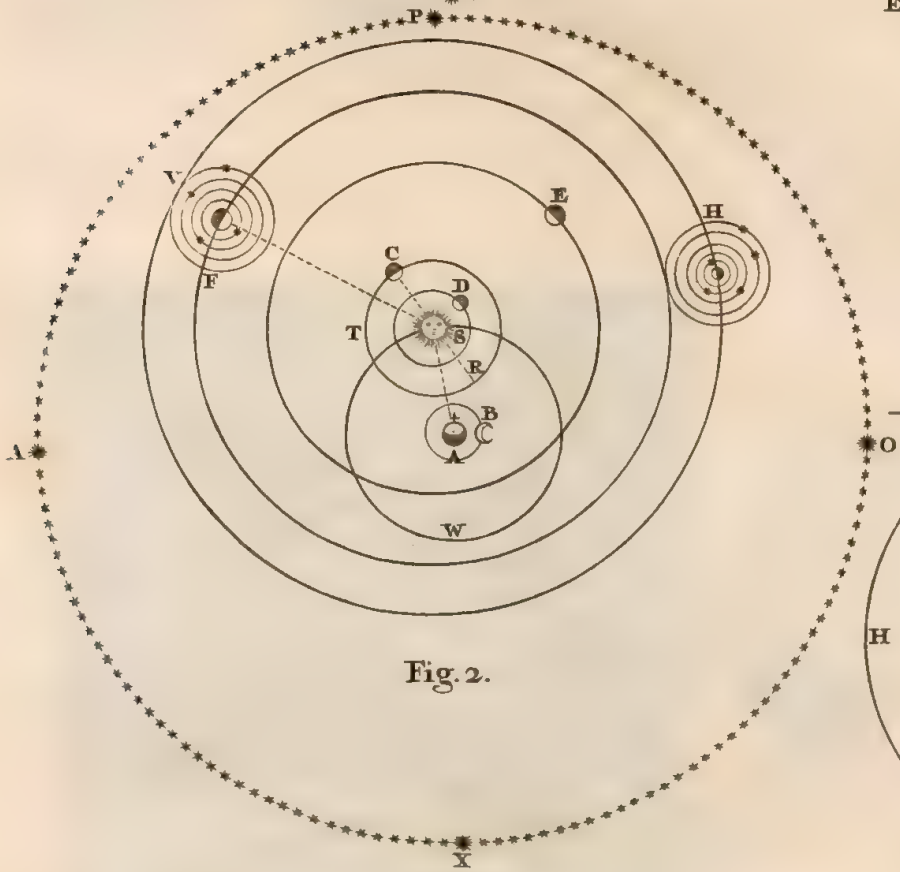


Fig. 2.

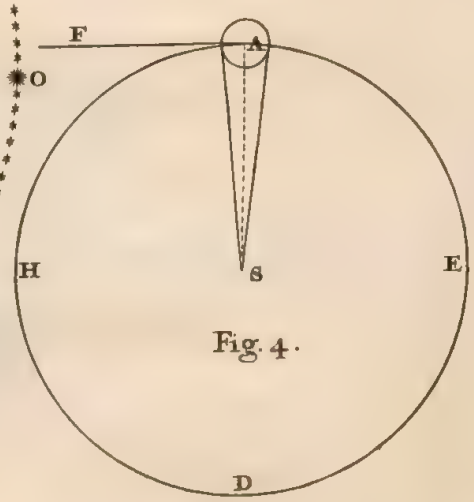


Fig. 4.

Fig. 2.

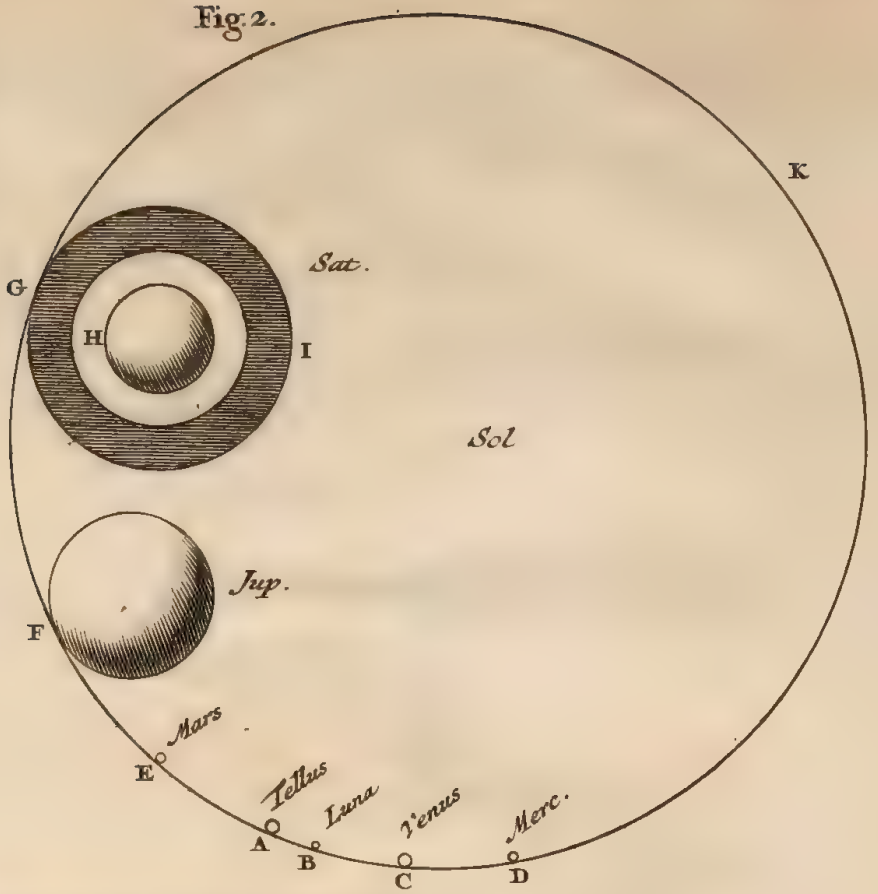
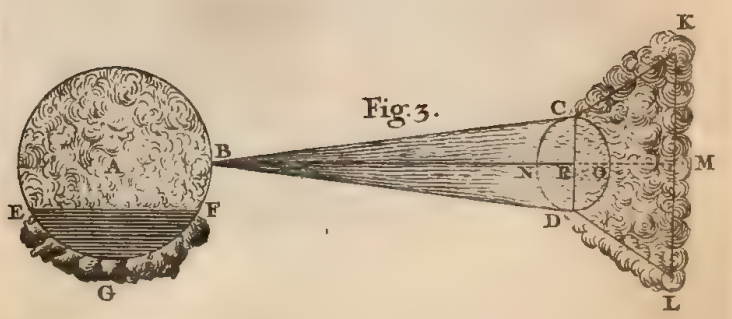


Fig. 1.

Fig. 3.



TAB. XXIII.

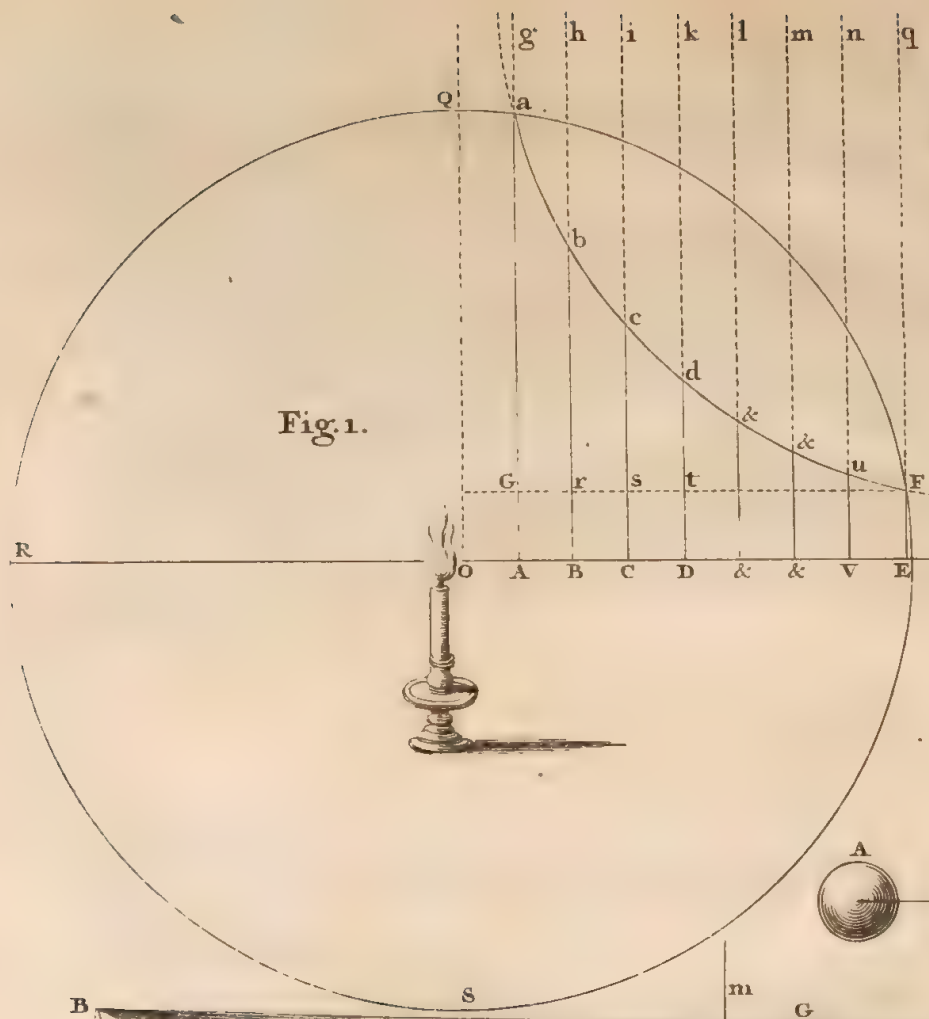


Fig. 1.

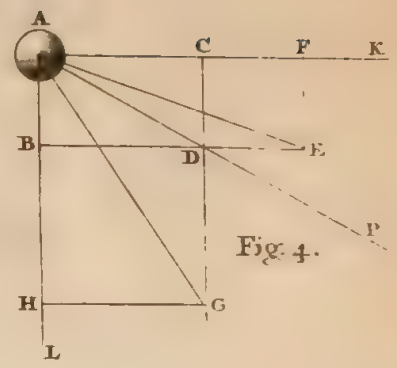


Fig. 4.

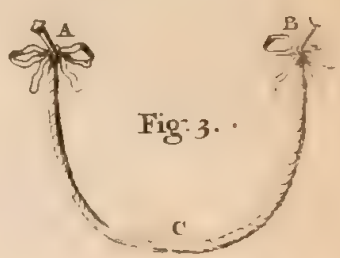


Fig. 3.

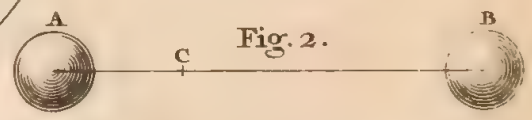


Fig. 2.

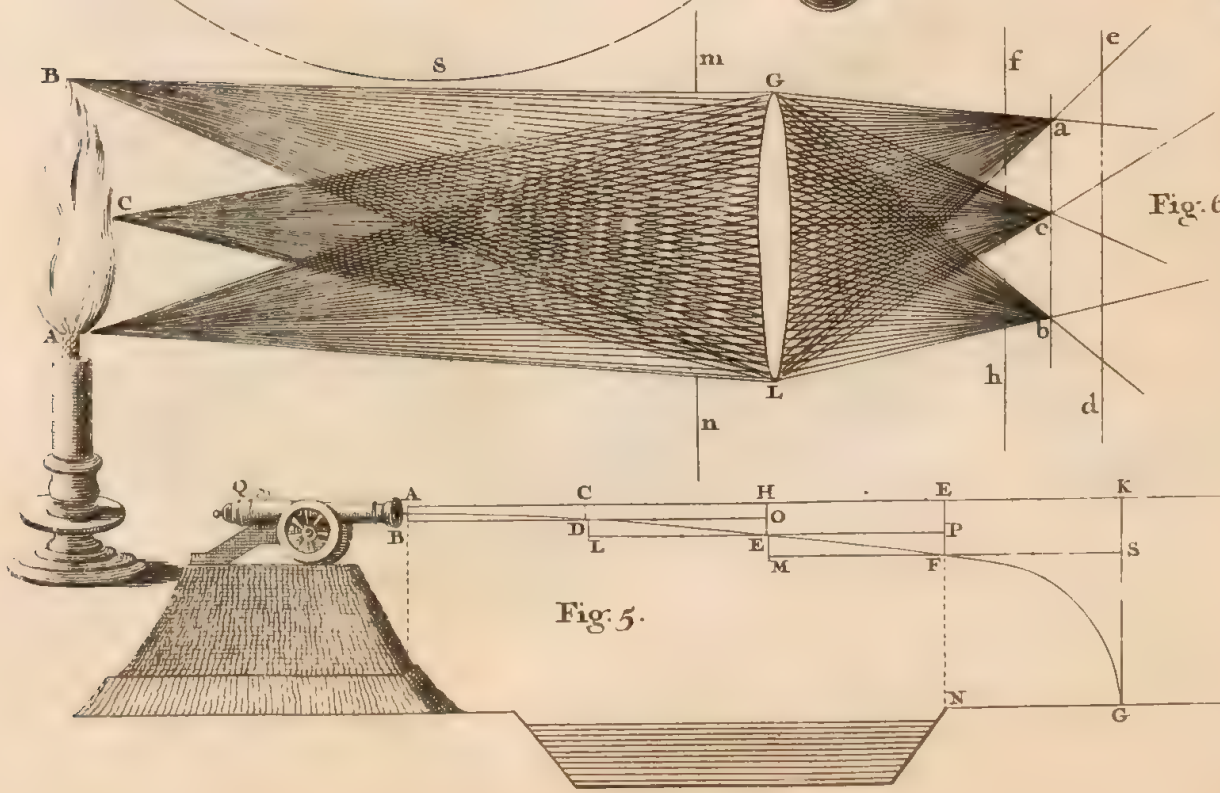


Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 2.

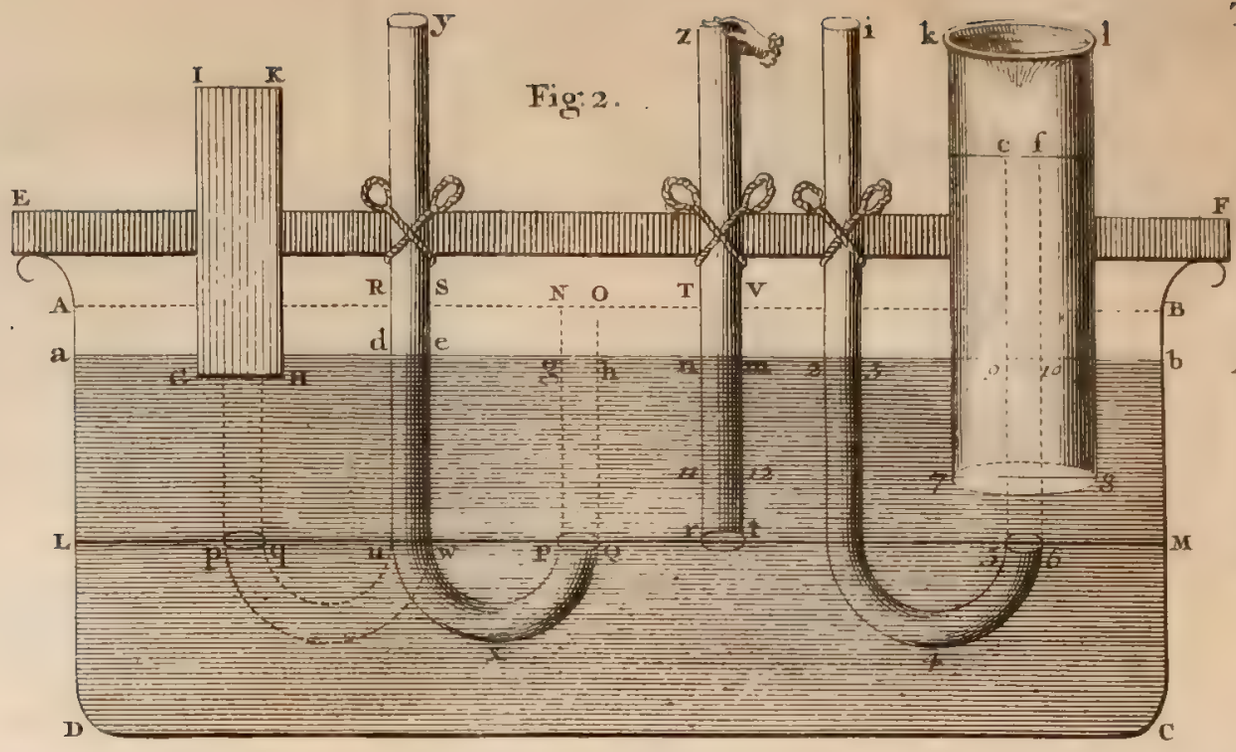


Fig. 1.

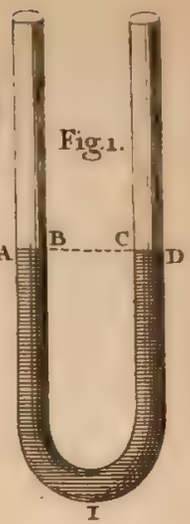


Fig. 3.

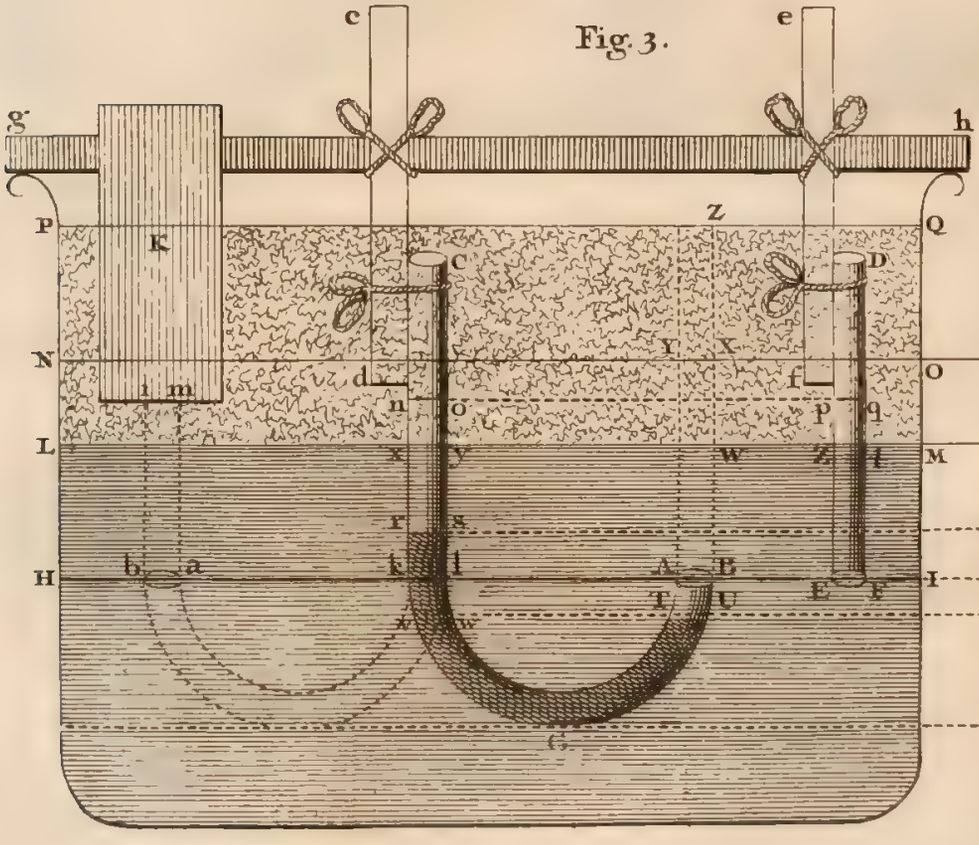
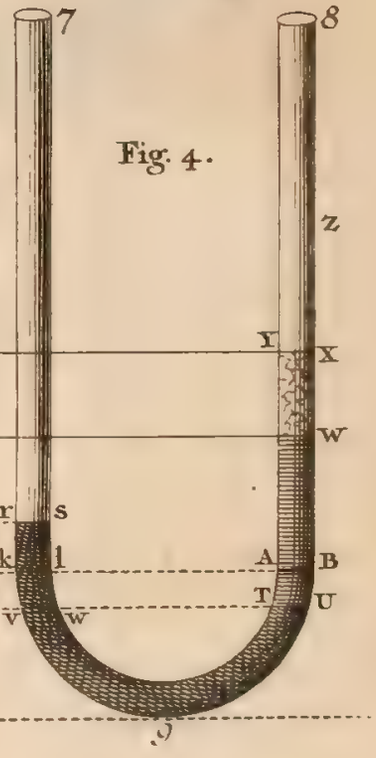
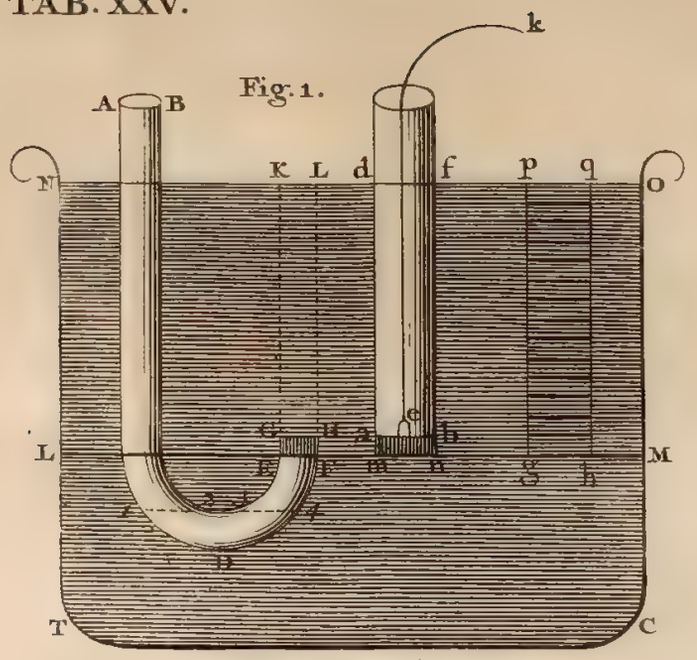


Fig. 4.



TAB. XXV.

Fig. 1.



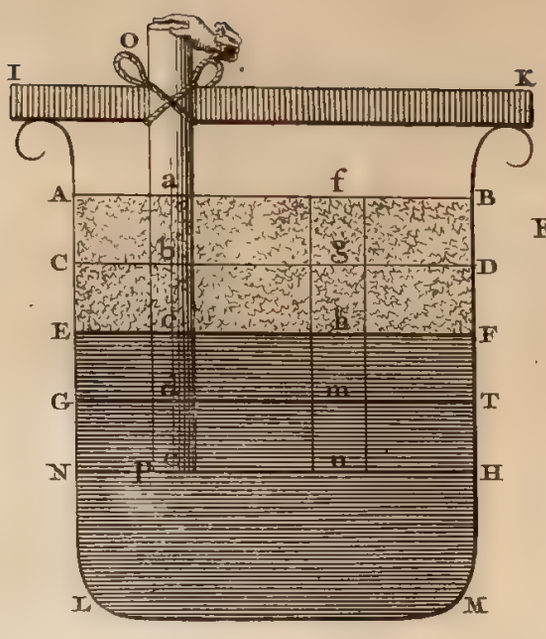


Fig. 2.

Fig. 3.

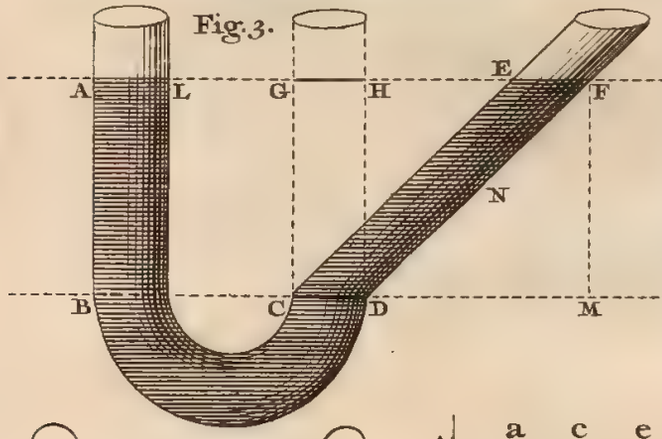
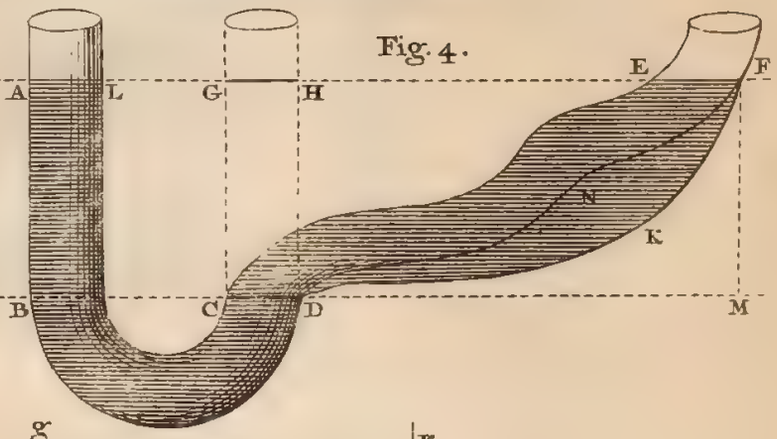


Fig. 4.



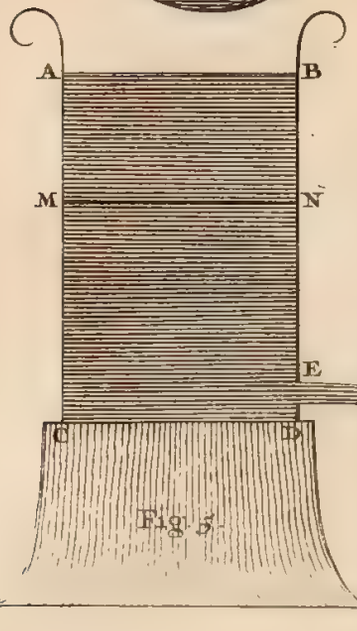


Fig. 5.

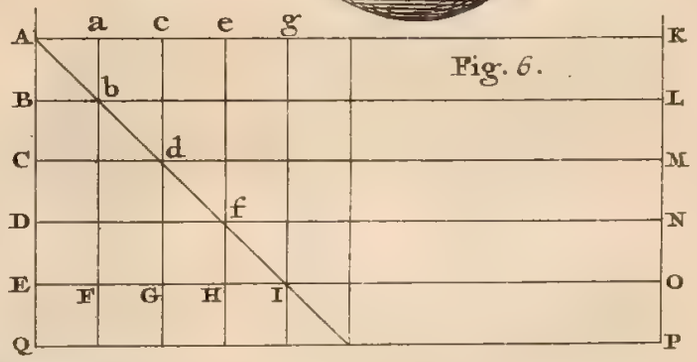
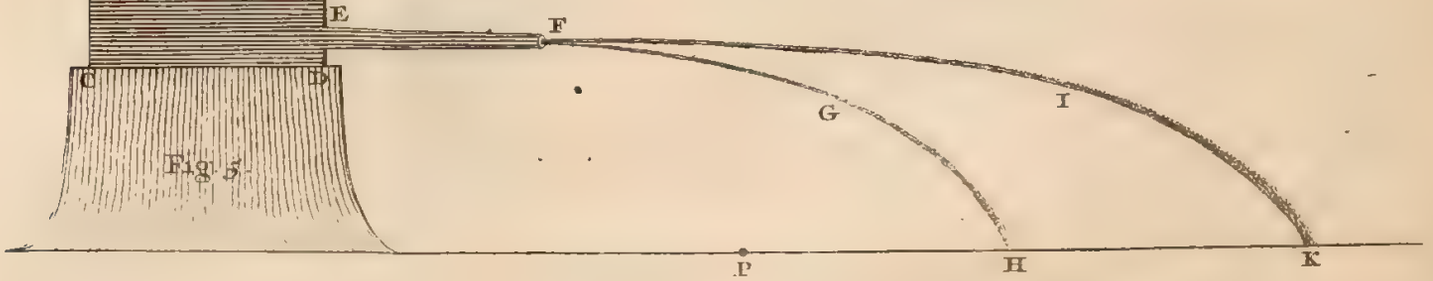
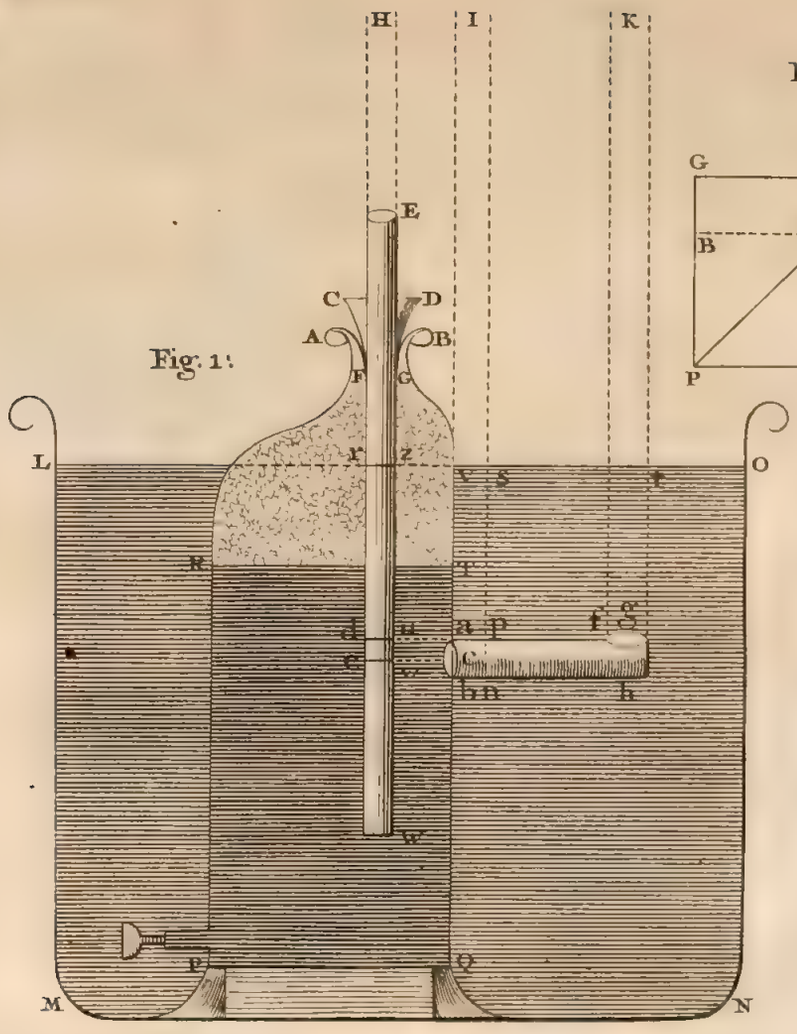
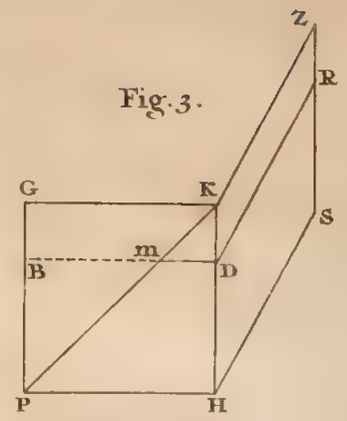


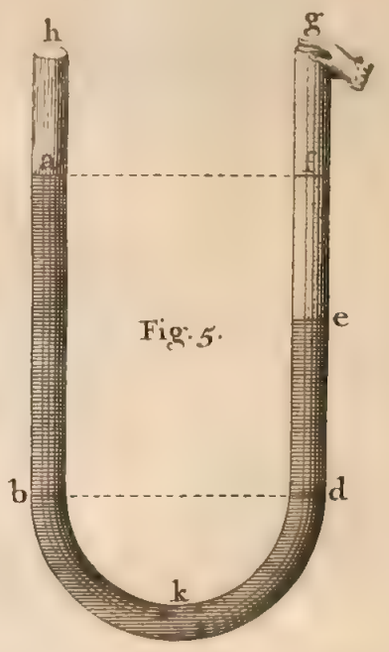
Fig. 6.

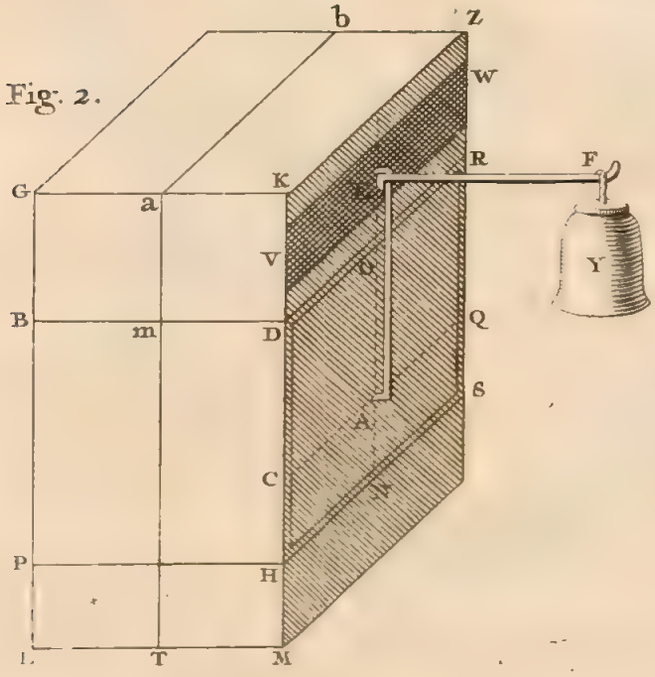


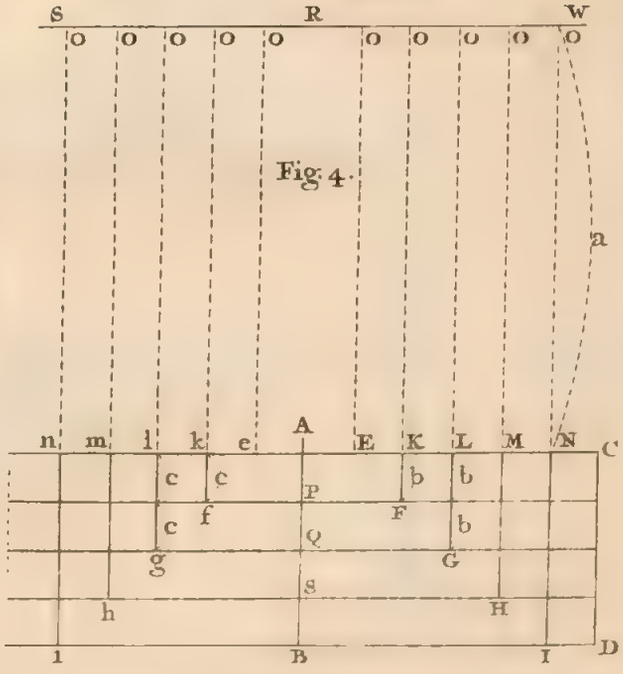
TAB. XXVI.


H
I
K
E
C
D
A
B
F
G
L
O
R
T
M
N
Fig. 1.


Z
R
G
K
S
m
B
D
P
H
Fig. 3.


h
g
e
b
d
k
Fig. 5.


b
Z
W
R
F
G
K
a
V
Q
Y
B
m
D
Q
S
A
C
P
H
T
M
Fig. 2.


S
R
W
n
m
l
k
e
A
E
K
L
M
N
C
a
P
F
Q
G
H
B
I
D
Fig. 4.

TAB. XXVII.

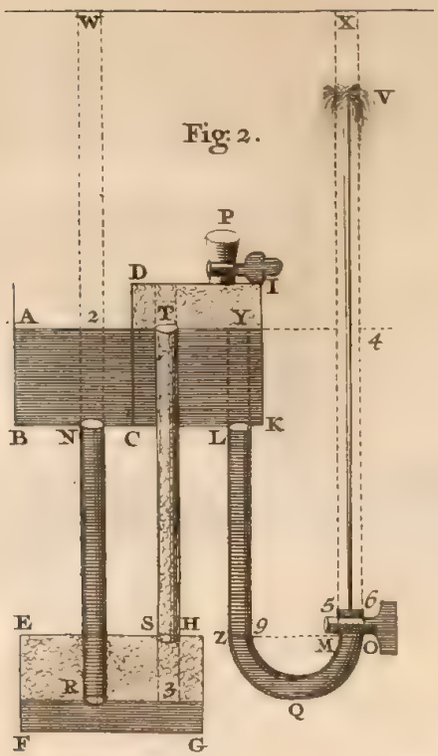


Fig. 2.

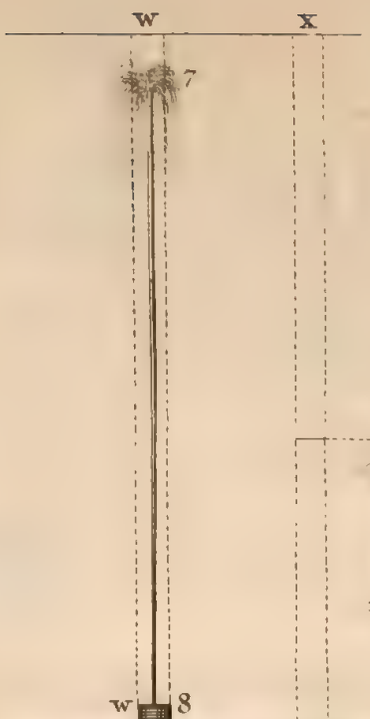


Fig. 3.

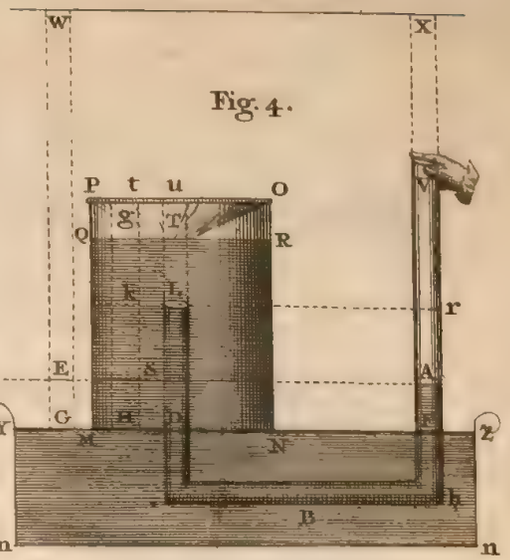


Fig. 4.

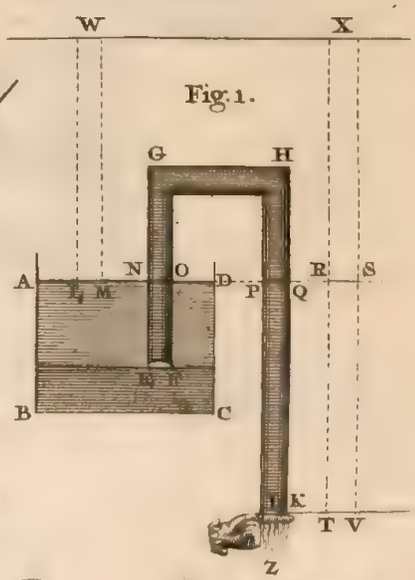


Fig. 1.

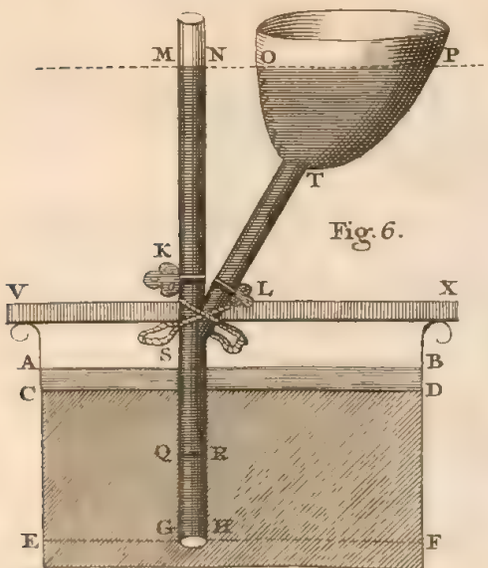


Fig. 6.

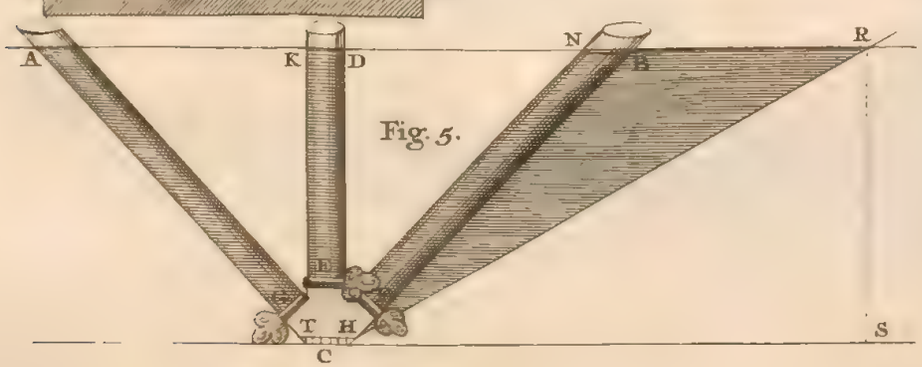


Fig. 5.

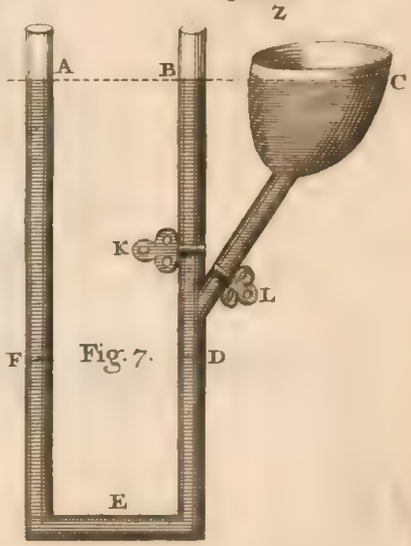


Fig. 7.

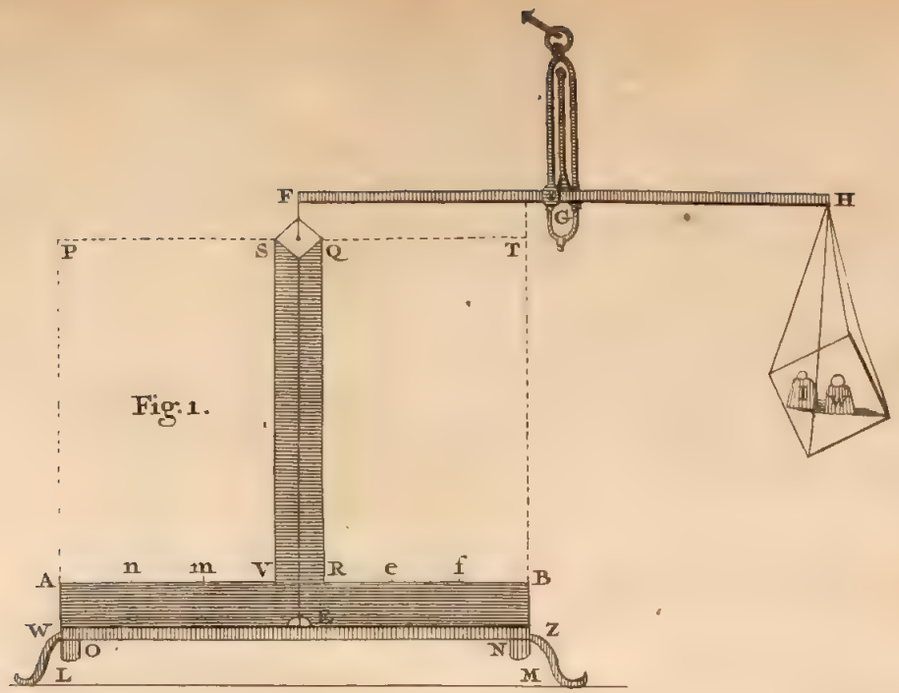


Fig. 1.

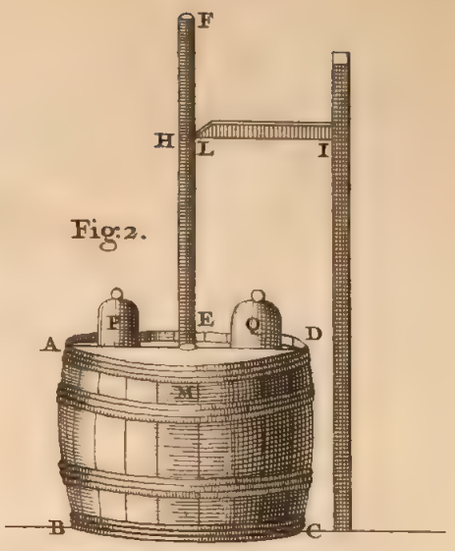
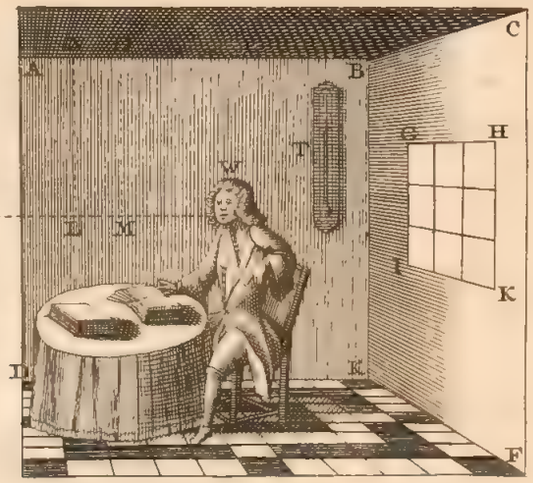


Fig. 2.

Fig. 3.



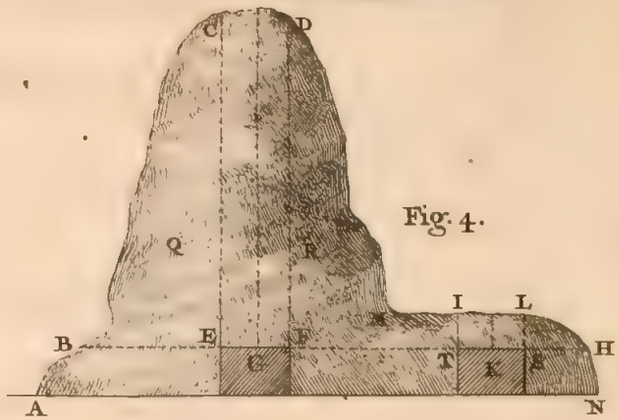


Fig. 4.

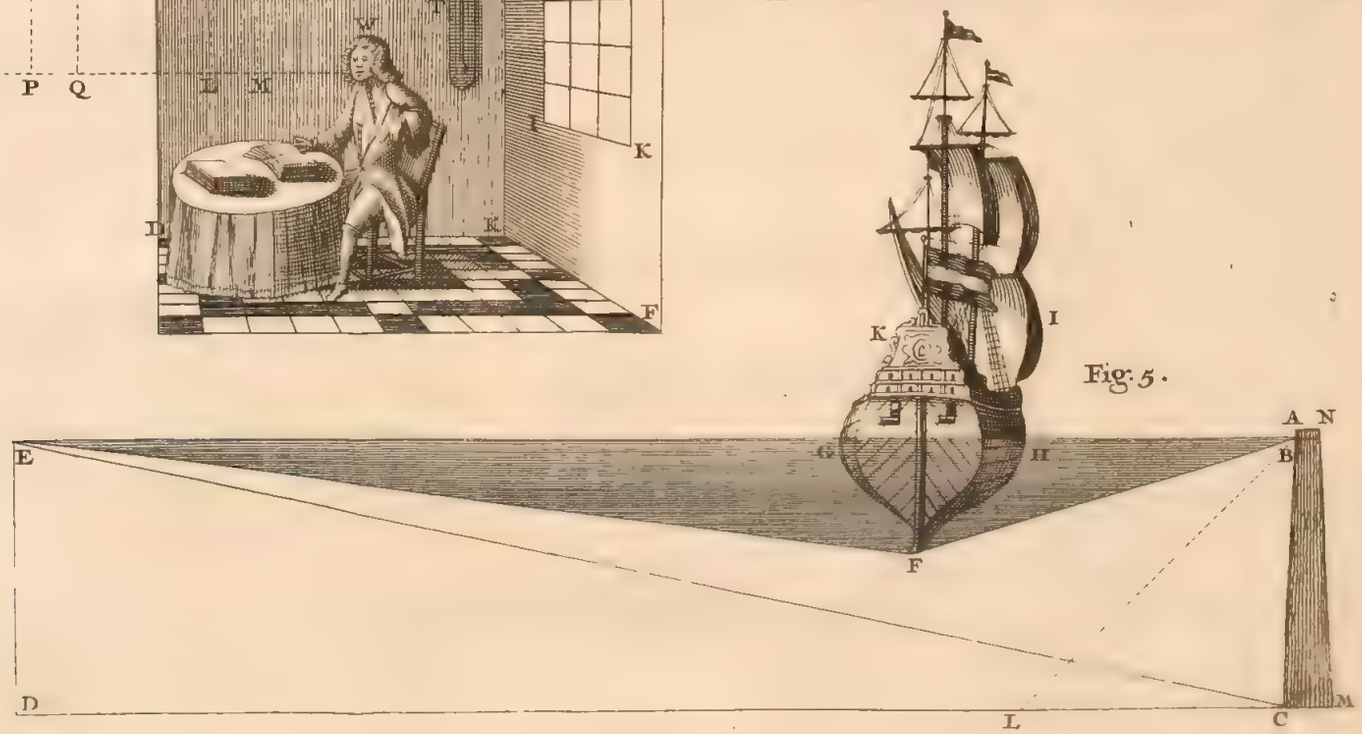


Fig. 5.

Monsignor Suehr's collection for the use and benefit of SS. Peter and Paul's Parish, Pittsburgh, Pa.